

in ipm. ut et b
mcd. c. j. zc. in capi
mus. et de dco per
cassio. calmo. si
cont. h. s. c. q. u. c.
ferunt. et p. in b.
scilicet. m. o. v. i. i. m.
fines. nam fuit po
tus i. u. b. i. d. m.
q. t. e. p. m. i. t. e. d. s. u. l. l.
l. i. e. t. u. r. e. b. u. e. c. i. a.

in alio. lxx. m. i. u.
quod est de p. m. u. l. l. o
fuit. qui uolentia
uolent. alioqum.
fuit. ut et de dco
fuit. et p. m. i. m. o.
l. u. d. i. s. i. o. n. i. s. f. i. m.
a. l. i. s. u. o. i. s. u. t. e. t. d.
l. o. m. a. d. i. o. l. i. t. a. 10.

sepulchrum. si p. m. i. u.
u. s. f. i. m. i. n. i. c. e. d. i. a. n. o.
u. d. e. t. e. r. p. i. p. o. n. e.
f. i. m. i. t. e. o. b. l. a. t. i. o. n. e. s.
e. u. s. u. t. b. u. d. i. t. e. t.
l. o. m. e. t. d. e. r. i. p. t. o. r.
q. u. i. n. i. m. e. p. e. n. i. t. e. r.
e. t. d. e. n. p. r. o. b. u. s. f. i. p.
e. o. c. o. m. u. n. i. o. e. i. n. t. r. a. n. e.
a. m. i. c. i. s. q. u. i. i. l. l. i. n.
h. a. b. e. n. t. s. e. p. u. l. c. h. r. a. m.
h. o. c. i. l. l. i. s. f. i. c. i. n. i. t. a. r. e.
e. p. i. n. t. u. t. e. t. d. e. t. a. n.
e. u. i. n. t. e. l. l. i. g. e. q. d. b. e.
u. d. e. t. d. e. c. i. m. i. s. e. p. u. l.
c. u. i. u. t. d. i. t. a. s. e. q. a.

placuit. i. o. l. a. m. i. c. i. s. :
e. l. a. m. i. n. a. a. m. i. c. i. s. a. p.
r. e. l. a. t. i. o. n. e. u. n. t. e. l. l. i. g. i. t.

matruet qui regit. i. n. p. o. t. e. n. t. i. a. u. s. e.
q. u. a. u. t. a. t. i. p. l. e. n. o. s. i. n. e. c. i. g. l. a. d. i. u. p. o. r.
e. t. a. u. i. o. m. i. s. a. m. i. n. i. s. u. l. d. i. t. i. e. t. o. b. i.
O. m. n. i. s. e. n. i. m. i. n. q. u. i. p. r. e. t. a. u. t. o. r. i. t. a. t. e. r.
l. i. g. l. a. d. i. u. a. c. c. e. p. i. t. g. l. a. d. i. o. p. u. b. l. i. c. i. t. e. m.
a. m. b. i. i. m. a. e. p. i. l. a. m. i. n. e. f. i. n. t. i. o. n. e. s.
I. t. e. m. i. l. l. u. d. p. u. n. o. u. o. s. i. n. e. r. i. p. s. e. s. a. s. e. n. t. e.
r. e. s. l. i. m. q. u. o. s. o. m. n. i. b. u. s. g. e. n. t. i. u. d. i. c. a. n. t.
p. r. o. b. i. t. i. n. p. r. e. l. a. n. s. d. i. c. t. i. n. i. n. t. e. l. l. i. g. i. t. V. p.
i. o. b. e. p. a. n. g. e. l. i. g. e. u. n. p. i. t. a. e. t. u. i. s. i. s.
i. o. b. i. n. e. p. m. t. e. m. o. u. i. t. d. e. m. u. l. t. a. d. i. c. a. t. d. e.
i. n. t. i. u. c. e. n. t. e. u. e. r. e. t. i. u. r. f. o. r. m. a. t. e. c. o. d. e. p.

et p. m. i. n. e. n. t. i. n. o. r. d. i. n. u. s. f. e. d. i. t. e. m. i. n. i.
l. i. t. u. m. e. x. t. e. r. e. t. e. f. i. a. m. e. s. e. n. t. e. x. p. r. e. l. u. s.
t. e. r. a. t. d. e. a. m. i. s. f. i. e. n. e. p. o. r. t. e. f. i. a. n. s. e. s. t. i. t. e. m. i. t. e.
i. n. o. c. e. n. t. i. u. s. p. a. p. i. d. e. c. o. d. e. m.

Omnia uia. e. i. n. q. u. i. t. d. i. s. c. i. p. t. e. t. i. p. e. m. i. s.
c. u. i. s. f. i. g. m. i. n. o. b. e. d. i. e. n. t. i. a. m. e. n. t. a. b. i. s. c. e. r. i.
t. e. n. t. e. p. r. o. b. i. b. u. n. t. 7. f. o. r. m. a. o. m. n. i. u. i. s. a. d. o. r.
q. u. o. r. i. m. p. r. o. r. e. a. t. i. p. i. p. o. c. a. p. i. a. m. i. c. i.
n. a. l. i. a. p. r. o. b. i. b. u. n. t. I. t. e. m. a. m. b. i. d. e. c. o. d. e. e. p.

On p. l. a. q. u. a. n. t. f. i. e. n. t. a. i. a. m. i. n. a. e. p. i. m. u. l. t.
i. t. e. s. c. o. a. u. t. e. t. p. u. g. n. a. n. t. a. i. o. m. f. i. c. o. l. o. r. :
f. i. c. i. l. i. s. e. o. n. e. s. l. a. n. t. e. f. i. u. r. n. a. b. l. a. t.
m. a. d. o. i. s. i. s. n. a. l. i. t. e. s. e. a. l. i. a. e. n. i. m. f. i. m. u.
m. i. s. t. e. r. f. i. c. i. d. i. o. n. e. s. A. b. i. n. e. c. e. t. r. o. a. c. c. p.
f. i. m. i. n. e. s. s. i. b. e. f. u. g. a. n. t. a. t. e. l. a. n. p. e. r. e. c. p.
e. l. i. m. i. s. s. i. b. e. f. i. e. n. e. r. p. i. n. o. c. i. s. t. o. r. i. t. e.
p. a. l. i. s. f. o. r. m. a. q. u. i. p. r. o. b. i. b. u. n. t. p. r. e. c. o. n. s. u. a. n. t. a.

P. n. c. i. e. l. b. u. s. q. u. i. n. b. e. l. l. o. a. u. t. i. r. a. m. o.
t. u. n. t. i. n. e. c. i. t. u. b. i. n. e. s. i. f. a. u. t. a. t. i. o. n. e. f. i. c.
p. r. o. d. i. o. q. u. i. i. b. e. l. l. o. a. u. t. i. r. a. m. o. n. e. t. a.

et. i. n. a. m. i. l. l. o. m. i. n. i. t.
f. i. m. i. l. i. o. s. i. c. o. m. i. l. i. a. n. t. e. l.
f. i. n. a. c. i. n. t. S. f. i. c. e. d. o. l. o. r. a. p. p. i. a.
a. m. p. n. o. b. i. l. i. t. e. f. i. a. l. i. u. s. i. o. a.
a. d. o. p. p. e. l. l. e. a. u. t. e. f. e. n. t. i. o. n.
i. n. t. e. o. r. b. i. o. p. u. g. n. a. n. t. e. m. e. s.

V. i. l. l. o. u. i. f. e. n. b. i. t. l. o. c. o. r. o.
a. m. s. p. a. p. a. u. t. e. t. r. p. l. i. m. e. g.
G. u. r. a. m. s. e. p. r. o. i. u. t. l. i. t. e. p.
a. f. a. t. i. c. e. n. o. e. p. r. i. b. u. s. p. u. e. n. a.
l. o. m. i. n. d. a. m. i. n. p. o. r. t. i. f. a. n. t.
f. i. n. t. i. e. q. u. i. f. i. n. t. o. s. e. d. i. c. a. b. i. a.
e. g. g. a. n. p. r. e. p. i. m. u. s. i. p. l. i. m. i. n.
i. o. l. i. u. s. a. s. e. n. t. e. o. c. c. u. r. a. m.

f. i. m. i. s. t. o. m. i. i. I. t. e. m. i. t. e. p.
p. a. p. a. r. e. t. e. t. e. t. a. p. u. o.
C. i. e. u. o. s. o. p. e. r. a. t. q. u. i. n. i. m. p. a.
i. n. d. e. l. o. m. i. n. e. s. f. i. m. i. n. u. s. e. p.
a. s. t. i. t. a. u. l. a. i. n. d. u. n. t. p. r. e. f. e. n. t.
e. i. m. u. s. q. u. a. n. t. e. g. i. s. i. n. o. m. i.
e. t. d. e. c. e. n. t. i. s. 7. f. o. p. u. i. a. i. o. i. n. o.
e. c. c. i. t. a. u. f. a. n. c. o. i. s. m. a. l. e. t.

1. d. e. c. o. s. e. q. u. i. n. t. q. u. i. p. r. e. f. i.
O. m. i. n. i. m. o. r. e. a. c. t. i. e. o. p. r. o. f. i.
e. t. i. m. i. n. e. o. s. f. e. f. u. g. a. 7. i. o. g. i. s. i.
r. e. l. i. g. i. o. n. u. i. a. g. e. n. t. i. n. t. i. f. i. c. a.
e. n. i. m. o. m. p. o. r. t. i. s. f. i. q. u. i. b. u. s. i.
q. u. i. a. s. t. a. r. e. f. i. o. a. t. i. a. m. r. e. o. n.
f. e. n. t. i. o. n. e. r. p. i. a. m. o. i. n. m. o. r. t. u.
d. o. c. e. l. e. s. t. p. r. a. m. u. m. o. s. e. q. u. e. t.

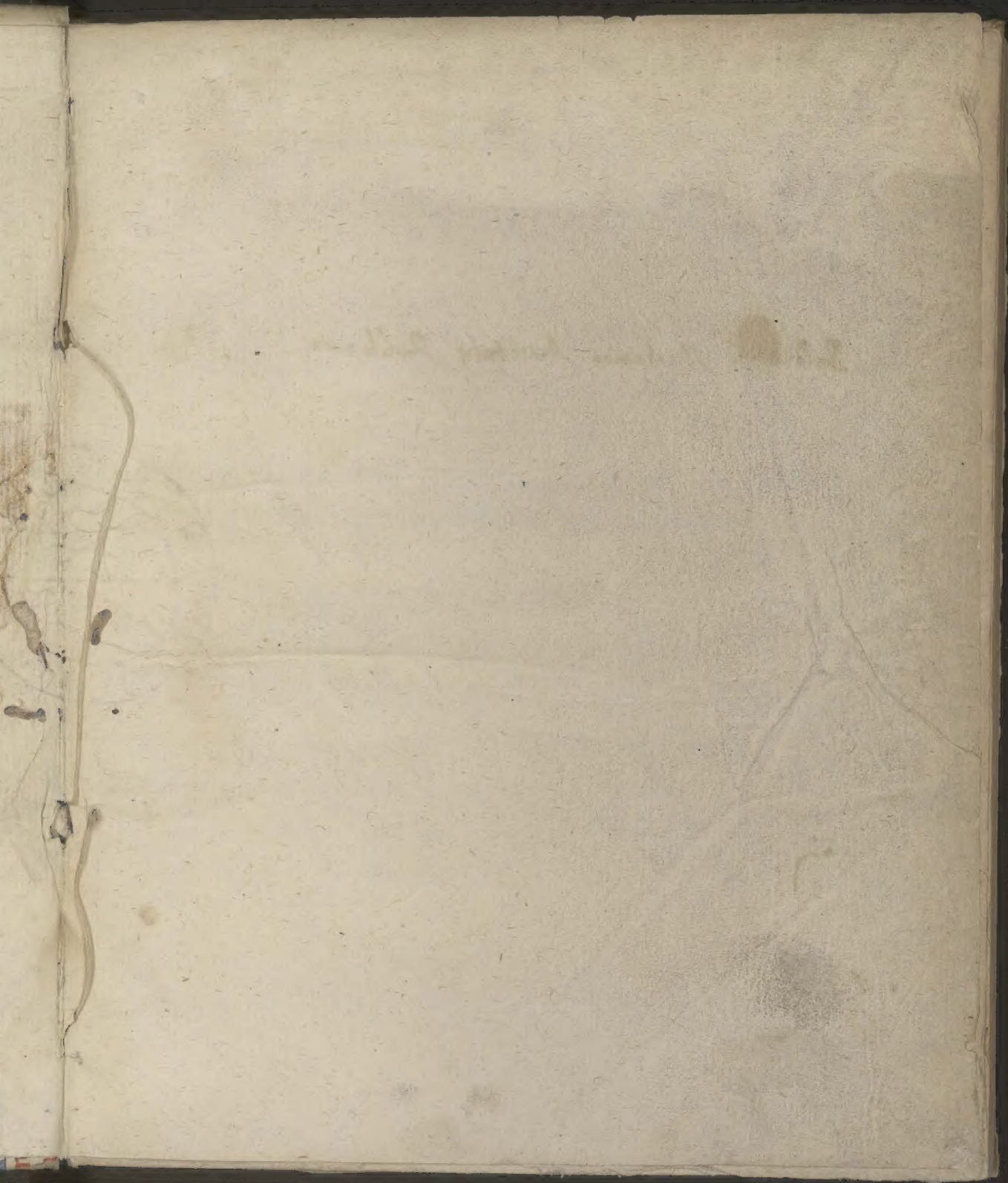
Q. u. i. t. y. m. i. n. a. q. u. e. p. o. t. e. m. i. c. o.
O. m. i. n. i. s. t. a. t. u. s. e. t. i. a. m. o.

Deinde conuenit

te exire. Omnis eni pectili in pecto

exiit. in pecto

QV
1



Baldus in Mechanica Aristotelis Problemata

BERNARDINI
BALDI VRBINATIS
GVASTALLÆ AB-
BATIS

I N

MECHANICA ARISTOTE-
LIS PROBLEMAT

EXERCITATIONES:

ADIECTA SUCCINCTA NAR-
ratione de autoris vita & scriptis.

*Bibliotheca
Collegii Maji-
ni Vniuersi
Pauze.*



MOGVNTIAE.
Typis & Sumptibus Viduæ Ioannis Albini.
M. DC. XXI.

BERNARDINI
BALDI VRBINATIS
CVASTALLAE
BATIS

MECHANICA ARISTOTE
LIS PROBLEMAT
EXERCITATIONES

593937

II

mag. N. D.

I

II

Rich: 14.00
Coll: 14.00
mi: 14.00
Garay

MOONSHIRE
Typis et Sumptibus
MDCCCLXX



NOBILISSIMO AC GENE-
ROSO DOMINO

D. ADAMO PHILIP-
PO BARONI A CRON-
BERG, EQVITI, SACRÆ CÆSA-
RÆ MAIESTATIS, ET SERENISSIMI
Principis Archiducis Alberti Camerario intimo &c.
Domino meo gratiosissimo.



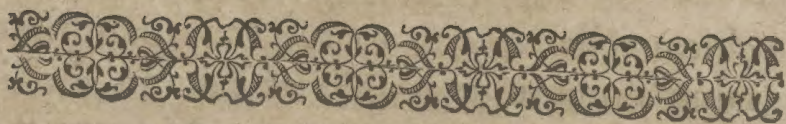
Pportune sub hoc ipsum tem-
pus, quo in Belgium ad Sere-
nissimos Principes iter ador-
nat. Nobilissima & Generosa
Dom. V.^{ra}, prodit nostris for-
mis in publicum editus Com-
mentarius Bernardini Baldi Vrbinatis Gua-
stallæ Abbatis in Aristotelis Mechanica. Is
vir in omni scientiæ genere, at maxime in Ma-
thematicis disciplinis fuit versatissimus, quod
multa ab eo præclare scripta testantur opera,
ex quibus paucula edita, reliqua vero spera-
mus

EPISTOLA

mus suo tempore in publicam lucem produ-
cenda. Cum vero nemini sit obscurum Nobi-
lissimæ ac Generosæ Dom. V.^{ra} id semper
extitisse familiarissimum, vt tum domesticum
otium, tum maxime peregrinationes, quibus
totam pæne Europam summa cum laude
circumscripsit, tum variarum linguarum per-
fecto vsu; tum Mathematicarum disciplina-
rum notitia & exercitio redderet iucundiores,
nulla me tenet dubitatio quin & Baldum Vr-
binatem nostris typis loquentem in hoc iti-
nere, quod à Deo felicissimum Nobilissimæ
ac Generosæ Dom. V.^{ra} precor, in suum comi-
tatum ac tutelam beneuolo animo sit admis-
sura. Id rogo humillime simulque precor, vt
hanc meam typographiam plurimis iam re-
tro annis de inclytæ familiæ Cronbergicæ tu-
tela gloriantem, suo fauore prosequatur, vi-
duæque afflictæ fortunis beneuole adspiret.
Sic Deus Nobiliss. & Generosam Dom. V.^{ram}
illustret omnibus bonis, eamque R.^{mo} & Ill.^{mo}
Principi ac Domino meo Clementissimo, D.
Ioanni Suicardo Archiepiscopo Mogunti-
no Principi Electori ac per Germaniam Ar-
chican-

DEDICATORIA:

chicancellario &c. patruo suo optatissimo
saluo florentique redhibeat saluum simili-
ter florentem ac incolumem. Moguntiaë è
typographeio Viduæ Albinianæ, honori No-
bilissimæ ac Generosæ Dom. Vestræ perpe-
tuum dicato. Anno 1621. 26. Martij.



PRÆFATIO.

Diligenter legenti mihi quæstiones illas, in quibus ea quæ ad Mechanicam facultatem pertinent, explicantur, multa in mentem veniebant; & primum quidem eorum, quæ ibi disputantur, utilitatem, subtilitatem, copiam admirabar: Tum ex animo dolebam, aureum hunc libellum propè negligi, & ab iis qui pulcherrimis hisce studiis dant operam, assiduè præ manibus non haberi: Multas autem Auctori ipsi habendas referendasque esse gratias, qui tam egregiam, utilem & probe instructam supellectilem Architectis, Mechanicis, & omnibus ferè Artificibus suppeditauerit. Aristoetlis nomini ascribitur Commentarius, licet nonnulli, sitne Philosophi illius præclarissimi & acutissimi labor, an non, adfirmare subdubitauerint. Aristotelis tamen esse omnes ferè meliores consentiunt: Idque tum ex phrasi, & explicatione, quæ Aristotelem sapiunt, tum iudicio subtilitatis & rationum, quibus

P R Æ F A T I O.

bus quæstiones ipsæ ingeniosissimè diluuntur. Videtur autem mihi, rem accuratius exploranti, satis verisimile (nullum enim habeo opinionis huius assertorem) sectionem esse hanc, & partem quandam eius operis nobilissimi, quod idem auctor De Problematibus edidit, & hanc, nescio quam ob causam; nisi fortè quod tractatio merè Physica non sit, à reliquo corpore distractam atque reuulsam. Id certè quod ad rem facit, probè nouimus, Diogenem Laërtium inter cetera Aristotelici ingenij monumenta Mechanica quoque adnumerasse. Quibus consideratis magnopere subit mirari, cur ij qui post Aristotelem floruerè atq; vixere, Mechanici, Archimedes, Athenæus, Heron, Pappus, & ceteri, nullam huius libelli fecerint commemorationem: & sanè debuerunt; neq; enim à vero est dissimile, ipsos per hunc aliquatenus profecisse. Verum enimvero cum ingenui illi fuerint homines, & nullatenus obtrectatores, credendum potius est, Commentariolum istud, eorum æuo, paucis cognitum, alicubi in Bibliothecis latuisse: etenim cetera quoq; Aristotelis scripta, post vetusta illa tempora, ante Alexandrum Aphrodisiensem, à multis fuisse ignorata

P R Æ F A T I O

*rata non dubitamus. Habemus siquidem, Strabone teste, lib. 13. Aristotelis, & Theophrasti bibliothecam, post ipsius Theophrasti decessum, ad Neleum quendam Scepsium, Corisci filium, qui eius fuerat auditor, peruenisse; post hac libros, blattis olim, & humore corruptos, Apelliconi Teio venditos, & ab eo Athenas translatos, tum, Athenis captis in Sylla potestatem deuenisse, eosque tandem à Sylla acceptos, Tyrannionem Grammaticum, ut potuit melius emendatos, promulgasse. Ex quibus colligimus, mirum non esse, Archimedi, Heroni, & alijs qui ante Syllam vixere, fuisse incognitos. quicquid sit, illud certum est, Aristotelem eorum omnium qui de Mechanicis commentaria edidere, esse longè vetustissimum. Pappus enim Herone iunior, Athenæus Archimedi æqualis, uterq; enim sub Marcello, cui Athenæus suum de bellicis Machinis libellū dedicauit. Archimedes verò circa CXL. Olympiadem floruit, quamobrem post Aristotelem Olympiadas XL. hoc est, annos ferè CLX. Istæ autem considerantibus, facile est cognoscere facultatis huius nobilitatem, atq; dignitatem; quippe quod summus Philosophus non modo eam
 pro-*

AUTHORIS.

probauerit, sed etiam suis acutissimis lucubrationibus illustrauerit. Hanc porro tractationem subiecto quidem Physicam esse, demonstrationibus verò Geometricam, ipsemet nos docuit Aristoteles, cuius etiam naturæ sunt Perspectiua, Specularia, Musica, & cetera eiusdemmodi facultates, quas quidem subalternas Peripatetici appellant. Vitruuius Architectura membrum, ut ita dicam, & portionem quandam facit, ait enim Architectura partes esse tres, Ædificationem, Gnomonicam, Machinationem. Est autem Architecturâ quidem inferior, paret enim Architecto Mechanicus; attamen si ceteras artes spectes, Architectonica; hæc enim omnes ferè sedentaria, sellulariæque, quas banau-sas Græci appellant, ordine subiiciuntur, & sanè latissimos isthæc habet fines; præcipuè autem circa eam versatur cognitionem, eamque inter ceteras ferè principem, quam dixere Centrobaricam, quæ quidem ad Centri gravitatem, eiusque speculationem pertinet: qua in specie inter veteres primum sibi vindicauit locum Archimedes, mox Heron, deinde Pappus; inter neotericos au-

):():(tem

P R Æ F A T I O

tem Commandinus, qui librum de Centro gravitatis solidorum scripsit, & post eum G. Vbal-
 dus è Marchion. Montis, qui non modò ab-
 solutissimum Mechanicorum librum cum maxi-
 ma ingenij sui laude conscripsit, sed & Paraphra-
 sin in librum Aequponderantium Archimedis
 egregiè concinnavit Centrobaricam hanc, igno-
 tam fuisse Aristoteli, satis patet. nunquam enim
 in Mechanicis demonstrationibus, quod tamen
 est potissimum, gravitatis centrum nominat, e-
 iusve naturam atque vim speculatur. Diuidi-
 tur autem Mechanice tota, teste Herone apud
 Pappum libro octavo, in Rationalem, hoc est,
 Theoricam & Chirurgicam, id est, manu ope-
 ratricem, quam Praxim aptè dicere valemus.
 Rationalis, speculationi & demòstrationibus, ex
 Geometricis, Arithmeticis & Physicis rationi-
 bus, dat operam; Chirurgica vero materiam
 tractat, & sese in varias artes diffundit, Era-
 riam, Lignariam, Sculptoriam, Pictoriam, Æ-
 dificatoriam, Machinariam & Thaumaturgi-
 cam, ceterasque eiusmodi. Machinatoria au-
 tem sunt partes Manganaria, qua ingentia
 transf-

AUTHORIS.

transferuntur pondera, tum ipsa Poliorcetica, quæ bellicas Machinas ad urbium expugnationes, quod vel ipso nomine profitetur, edificat. Atqui hac de re plura scribere supersedemus, ne ætæ agamus: quisquis enim minutè magis hæc cognoscere desiderat, is Pappum adeat libro citato, & Guidum Vbaldum in Præfatione quam suo Mechanicorum Operi præposuit. Ut autem ad Aristotelis, de quo egimus, libellum reuertamur, pauci sunt qui ei ante nos stilum & operam commodauerint: Leonicens Latinum fecit & figuris tum brevissimis, & parui sane ponderis, marginalibus adnotatiunculis, instruxit. Post hunc Alexander Picolomineus luculentissima Paraphrasi illustravit. Nōdo, ut audio, Simon Sticinus Hollandensis quædam edidit, quæ ad nos minime peruenire. Nos demum, omnium, tum scientia, & ingenio, tum ætate, postremi huic operi manum admouimus; Considerantes enim Aristotelem alijs principijs usum, ac probatissimi post eum fecerint Mechanici, demonstrasse, morem huiusce facultatis studiosis gesturos nos fore arbitrati sumus, si easdem illas quæstiones

*Mechanicis, hoc est, Archimedeis probationi-
bus confirmaremus; dum per latissimos faculta-
tis huius campos vagantes, alias quoque istis af-
fines dubitationes introducentes solueremus.
quicquid autē fecerimus profecerimusue, Lector
optime, boni consule, & quia fax per manus tra-
ditur, tu interim de me accipe, ut alijs tradas.*

DE VITA ET SCRIP-
TIS BERNARDINI
BALDI VRBINATIS

*EX LITERIS FABRITII SCHAR-
loncini ad Illustrissimum & Reuerendissimum
Dominum Lelium Ruinum Episcopum Bal-
neoregiensem ex-Nuntium Apostolicum
ad Polonia Regem &c.*



Atus est Bern. Baldus Urbini nobilibus pa-
rētibus postridie Non. Iunij anno MDLIII.
Genus traxit, quod me sæpè ab eo memini
audire, à familia Cantagallina, quæ inter
Perusinas illustris: hoc autem cognomen,
Baldi accepto, vt in varietate temporum fit,
Abauus reliquit, à teneris vnguiculis pietatē erga Deum
præsetulit; nam vt mater eius narrabat, sanctorum imagi-
nes & Altariola non cum lætitia solum, sed cum venera-
tione anniculus intuebatur. Præceptoribus in adolescen-
tia vsus fuit laudatissimis Io. And. Palatio, & Io. Antonio
Turoneo, qui altero doctior, & Paulo Manutio maxime
carus ob latinæ & græcæ linguæ peritiā propè singula-
rem: ad illorum autem sedulitatem tantum animi ardo-
rem attulit, tantam ingenij ac iudicij vim, vt non tantum
æqualis sed omnium vicerit expectationem. Puer adhuc
Arati apparitiones Italico carmine reddidit. Parens hac
filij laude & gloria motus anno 1573. eum ad maiorem in-
genij cultum capessendum Patavium misit. Hic in Ema-
nuelis Margunij familiaritatem statim venit, cui porro
):(:(: 3 fuit

V I T A

fuit in amoribus. Homeri Iliad. illo Doctore & interprete diligentius quam fecisset antea, euoluit. priuato autem studio Anacreonti, Pindaro, Æschyli, Euripidi, Sophocli operam dedit, sed præ cæteris Theocriti Bucolica triuit, ad quod scriptionis genus natura magis ferri videbatur: centenos græci alicuius poëtæ versus memoriter tenebat, sæpeque habebat in ore, in oratoribus græcis versandis laborem se aliquem sentire, in poëtis nullum. Scripsit Patruij libellum de Tormentis Bellicis, & eorum inuentoribus, & cum in Transalpinorum amicitias incidisset, sibi ducebat dedecori ipsos sua lingua loquentes non intelligere. quare incredibili celeritate Gallicam & Germanicam didicit. Pestilentia ex eo Gymnasio exactus in Patriam redijt, vbi quinquennium integrum Federico Commandino affixus omnes Matheseos partes perdidicit, cui viro in delineandis figuris ad Euclidis, Pappi, & Heronis monumenta manum commodauit: ex eiusdem obitu dolorem vix consolabilem sustinuit, susceptoque eius vitam scribendi consilio, subinde ad omnium Mathematicorum vitas conscribendas animum adplicuit, quod & duodecim annorum spatio præstitit felicissimè. cum vero Mathematicarum disciplinarum amore torqueretur, amissio Commandino Præceptore, amicum nactus fuit præstantissimum & symmystam Guidum Vbaldum è Marchionibus Montis, in cuius se consuetudinem daret: quantum profecisset, ostendunt ij commentarij quos anno 1582. in Arist. Mechanica scripsit. Vt postea à grauioribus studijs ad amœniora animum abduceret, de re nautica poëma Italicè confecit. quo absoluto Paradoxa multa Mathematica explicauit. Fama de Baldi virtutibus dissipata Ferrandus Gonzaga Molfetræ Princeps & Guastallæ Dominus cœpit de illo in suam familiam asciscendo cogitare, vt qui iisdem caperetur artibus, quibus excellere Baldus incipiebat:

A V T H O R I S.

piebat: Itaque opera Curtij Arditij honorifice fuit in aulam euocatus, dum vitam non aulicam viueret totus in litteras abditus precibus Vespasiani Gonzagæ Sablonetæ Ducis ad explanandos Vitruuij libros adactus fuit. quare tunc natus de Verborū Vitruuijanorum significatione commentarius; in quo minime mirandum si minuta quædam prosequutus fuit, quæ viro magno minus esse digna videantur: illi enim Principi morem gessit. scio dixisse aliquando Adrianum Romanum è Polonia reuersum, vbi Vitruuium Palatino cuidam explicauerat, si commentarium Baldi in Polonia adhibere potuisssem, aurum quod mecum attuli emunxisssem, quia satisfecisssem muneri labore nullo. Cum Ferrando hero suo obuenisset necessitas Hispanias adeundi, illud iter sine Baldo facere se posse non putabat, non tam, vt haberet, qui erudito eloquio viæ tædium leuaret, quam cui posset arcana committere, atque adeo à quo iuuaretur consilio. Vix viæ se dederant cum Baldus grauem in morbum delapsus itinere cogitur desistere: Mediolanum proinde diuertit, vbi à S. Carolo Borromæo & benignè exceptus, & tamdiu detentus donec valetudinem recuperaret. Guastallam postea se recepit, vbi cum absente Domino liberiori otio frueretur, libros sex de Aula eruditissimos methodo analytica conscripsit. alios non commemoro, quod cum otium erit, omnium syllabum dabo. Anno 1586. ipso nihil postulante eligitur Guastallæ Abbas, à quo tempore Iuri Can. Concilij, & SS. Patribus totum se dedit. Hebreæ & Chaldææ linguarum discendarum triennium posuit. Anno 1593. nouæ Gnomonices libros quinque composuit. in sequenti Chaldæam Onkeli paraphrasin in Pentateuchum vertit & commentarios adiunxit; quo exantlato labore in Iob ex Heb. fonte paraphrasin texuit, quam & scholijs illustrauit. Tabulam Etruscam Eugubinam interpretatus fuit:

VITA ET SCRIPTA

fuit: in ea autem diuinatione, vt aiebat, subcisiuas vnus mensis horas consumpsit. De Firmamento & aquis egregie scripsit. De Oeconomiam Tropologicam in S. Matthæum Card. Baronius, qui non alia Baldi vidit, vehementer probabat. Romæ dum viueret, fere nesciuit quid gereretur in Aulis: Arabicæ enim linguæ cum Io. Baptista Raimondo diligentissime studuit, & arcana industria Sclauonicæ, quam perfecte callebat. Ex Arabico vertit Hortum Geographicum Anonymi, quem ante sexcentos annos floruisse arbitrabatur. Hunc vero extrusisset, vt alios Baldi libros, Marcus Velserus Ilvir Aug. si eo paulo longior huius lucis vsura contigisset. Composuit & Dictionarium Arabicum. atque cum beatissimam illam vbertatem ingenij assidue diffundi necesse esset, anno 1603. orbem vniuersum describere aggressus fuit; atque ita quidem, vt tam quæ ad Historiam, quam quæ ad Geographiam pertinerent complecteretur: Neque illustrare solum voluit quæ nouerunt antiqui, quemadmodum visum Ortelio, sed vel oppidula omnia & pagos, de quibus aliqua in postremis scriptoribus mentio. & profecto totum opus ad umbilicum perduxit: non digessit tamen vniuersum. quatuor aut ni fallor quinque tantum Tomi fuerunt ordine Alphabetico dispositi: superessent septem aut octo disponendi, quantum ex chartarum & fasciculorum mole coniungere licet. Anno 1617. quarto Idus Octob. posteaquam dies 40. vehementi destillatione vexatus fuisset, spiritum Deo reddidit Sacramentis Ecclesiæ omnibus rite munitus. Statura procerus fuit, facie oblonga & acribus oculis, colore subfulco. Membrorum ei fuit decens habitudo, & compactum corpus. Diebus festis omnibus sacrum faciebat, ieiunabat bis in hebdomada, eleemosynisque pauperes subleuabat. In studijs sic assiduus fuit, vt sæpe & legeret & comederet. S. Augustini libros de Ciuitate Dei ter in-

A V T H O R I S.

ter prandium euoluit. Statim à noctis meridie dum ei vires firmiores essent ad lucubrandum surgebat. à prandio Euclidem Arabice editum, vel libellum aliquem germanicum aut gallicum in manus sumebat. Suauitate morum & modestia, etiam si ceteræ dotes abfuiſſent, quemlibet ad amorem sui allicere potuiſſet. Sermo modicus ei fuit, itemque cultus. Nullos vnquam honores petijt, qui à Clem. 8. amplissimi promissi fuerant; nullum emolumentum quæſiuit suo centu contentus. facile parcendum esse dicebat, ijs maxime qui in re leui impegissent, quoniam si quos censemur optimos, nudos conspiceremus, nullum eorum non iudicaremus multis dignum verberibus. Bibliothecam habuit non locupletem, sed selectis instructâ codicibus. Verum ire per singula longum esset. Satis mihi de incomparabili Baldi doctrina, & summa innocentia, ô rarum connubium, pauca dixisse, quæ forsitan ad imitandum nimis multa.

SYLLABVS LIBRORVM omnium B. Abb. Baldi.

A Rati apparitiones è gr. in Ital. vertit.

De Tormentis Bellicis & eorum Inuentoribus lib.

Heronis automata vertit.

Vitas omnium Mathematicorum scripsit, & trib. in Tom.

2. 1. P^s. à Thalete ad Christum. 2. à Christo ad sua tempora.

Earumdem vitarum Epitomen Chronologicum confecit.

In Aristot. Mechan. Commentar.

De Renautica Poëmaticon.

Paradoxorum Mathematicorum liber.

Descriptio Palatij Ducum Vrbinarum quod est Vrbini.

Poema cui titulus, Lamus.

) () () (

Carmi-

S C R I P T A

Carmina pia, quæ inscribuntur, Anni Corona.
 De Verborum Vitruuianorum significatione.
 Carmina varia & eclogæ mixtæ.
 Apologi centum, quos scripsit æmulatus Leonem Bapt.
 Albertum.
 De Humanitate Dialogus qui inscribitur Goselinus.
 Comparatio Vitæ Monasticæ cum seculari,
 De Aula libri sex.
 De felicitate Principis Dialogus.
 De Dignitate Dial.
 Carmina Romana.
 Musæi fabulam vertit.
 De Italici carminis natura Dial. qui inscribitur Tassus.
 De vniuersali Diluuiio poemation.
 Nouæ Gnomonices lib. quinque.
 Hieremiæ Threnos vertit, & ex Heb. fonte annotat. ad-
 iecit.
 Poemation inscriptum, Deiphobe, quod scripsit æmula-
 rus Lycophonem in Cassandra.
 Scala cœlestis. i. Sermones pij & carmina.
 Onkeli paraphrasin Chaldæam in Pentateuchum ver-
 tit & vberes commentarios adiecit.
 In Iob Paraphrasis latina ex fonte Heb. additis Scholijs.
 De scamillis imparibus Vitruuij.
 De firmamento & aquis.
 Quinti Calabri Paralipomena vertit.
 Tabulæ Etruscæ Eugubinæ Interpretatio.
 Oeconomía Tropologica in S. Matthæum.
 Urbini encomium.
 Horti geographici ex Arab. versio.
 Aduersus Aulam Carmina.
 Luciani de miserijs Aulicorum versio.
 Oratio ad Romæ conseruatores pro antiquitatum eius
 Urbis custodia. Vni-

AUTHORIS.

Vniuersi orbis geographica & Historica descriptio con-
texta ex septingentis & eo amplius scriptoribus.

Federici Urbini Ducis Vita.

Guidi Vbaldi Urbini Ducis Vita.

Epigrammaton & Odarum libri tres.

Aliorum Carminum liber.

Sententiarum moralium liber.

Dictionarium Arabicum.

Pro Procopio contra Flauium Blondum.

Horographium vniuersale.

Epigrammata alia.

Heronis lib. de Ballistis conuersio.

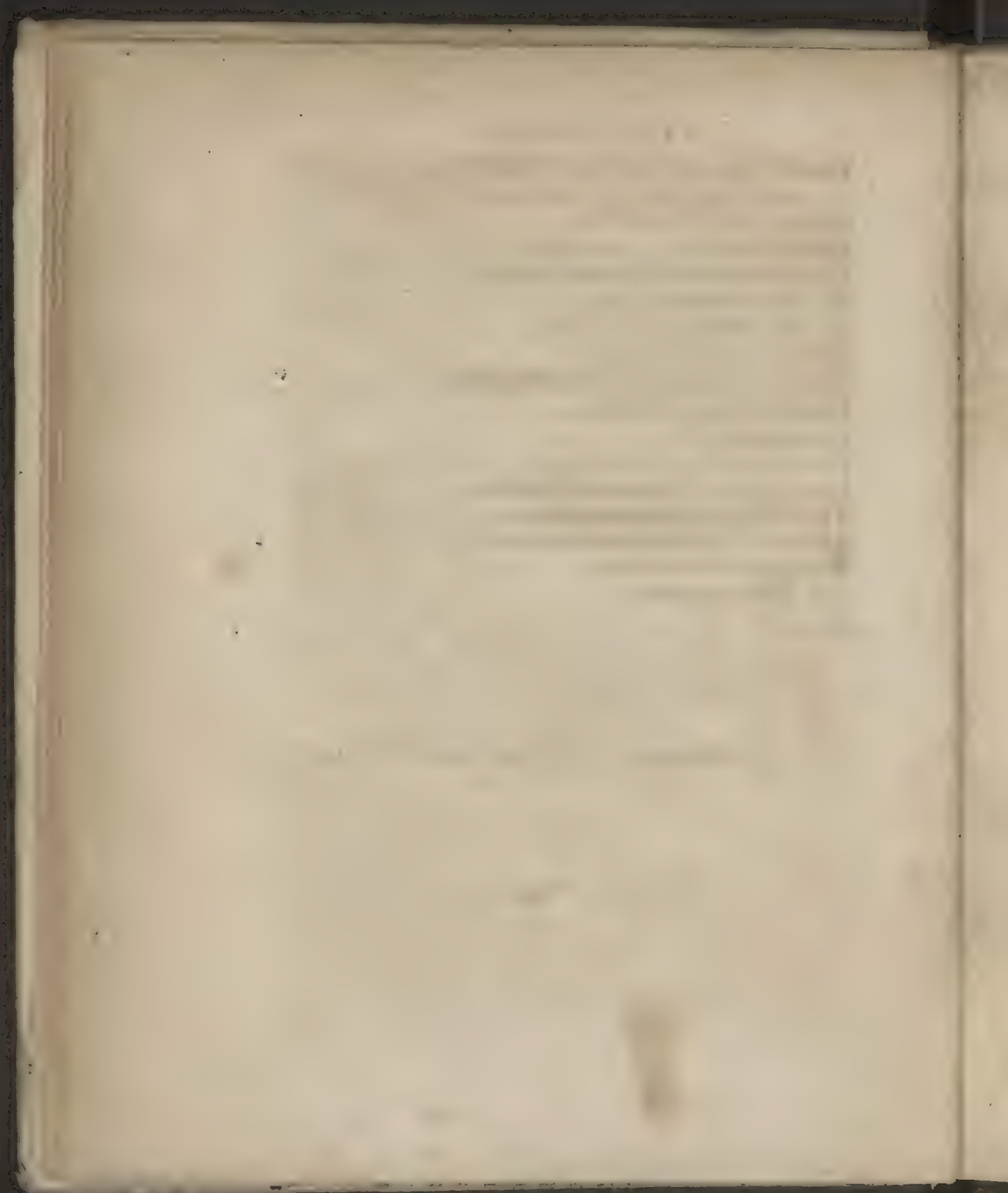
Exercitationes in Aristotelis Mechan.

Templi Ezechielis noua descriptio.

Antiquitatum Guastallensium liber.

Historiæ scribendæ leges.

Et alia quædam.





I
IN MECHANICA ARISTOTE-
LIS PROBLEMATA
EXERCITATIONES.

Mechanices descriptio, natura, finis.

MECHANICE, facultas quædam est, quæ naturali materiâ, Geometricisq; demonstrationibus vsa, ex centrobaricâ, & eorû quæ ad vectem & libram rediguntur, speculatione; humanæ consulens necessitati, commoditatiq; suapte vi, Naturam ipsam vel secundans, vel superans, varia, eaq; mirabilia operatur. Hac definitione descriptioneue breuiter ea ferre omnia complexi sumus, quæ fusissimè ab Aristotele, Pappo, Guido Vbaldo, & alijs hac de re tradita fuere.

• *Mechanices Obiectum.*

Considerata autem Mechanicus Graue & Leue.

Graue duplex, Naturâ, Violentiâ.

Graue Naturâ dicitur, quod insita propensione in centrum mundi fertur. Graue autem Violentiâ, quod impresso extrinsecus pondere ab impellente pellitur.

Leue contrâ, quod Naturâ à centro fertur.

Cæterum quicquid graue est, secundum punctum est, quod Grauitaris centrum dicitur, & hoc duplex, vt duplex est grauitas, Naturæ, Violentiæ.

A

Gra-

Grauitatis centrum in triplici magnitudine considerari potest, lineari, planâ, solidâ.

De centro grauitatis linearum nemo scripsit, simplicissimi enim illud est contemplationis.

De centro grauitatis ~~linearum~~ ^{planarum} egregiè tractauit Archimedes in libro *Æqueponderantium*, & de quadratura Parabolæ, tum in eo quem de his quæ vehuntur inscripsit.

De centro grauitatis solidorum ipsemet olim scripserat Archimedes, sed ea quæ protulit, temporis iniuriâ deperdita, suâ diligentîâ restituit Iedericus Commandinus.

Esse autem & Leuitatis centrum in rerum natura, palam est. Punctum enim illud est, secundum quod leuia rectâ à centro sursum feruntur. Huius autem non meminerit Mechanici, propterea quod aut nihil, aut parum ad eorum rem faciat.

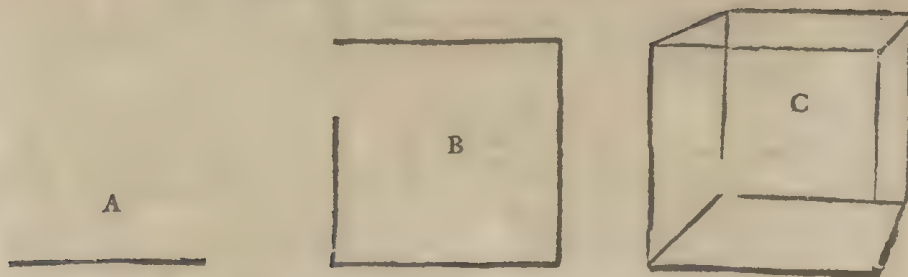
Porro Grauitatis centrum ita definit Heron, & qui ab Herone Pappus 1. 8. *Collectionum Mathematicarum*.

Centrum grauitatis vniuscuiusq; corporis est punctum quoddam intra positum, à quo si graue, mente appensum concipiatur, dum fertur, quiescit, & seruat eam quam in principio habuit positionem; neque in ipsâ latiorne circumuertitur. Commandinus verò in lib. de centro grauitatis solidorum hoc pacto: Centrum grauitatis vniuscuiusque solidæ figuræ, est punctum illud intra positum, circa quod vndique partes æqualium momentorum adsistunt. Si enim per tale centrum ducatur planum, figuram quomodolibet secans, in partes æquè ponderantes eam diuidit. Nos verò quàm breuissimè dicimus: Centrū grauitatis, vniuscuiusq; magnitudinis punctum esse intra extraue magnitudinem positum, per quod si plano linea punctoue diuidatur, in partes secatur æqueponderantes.

Dixi-

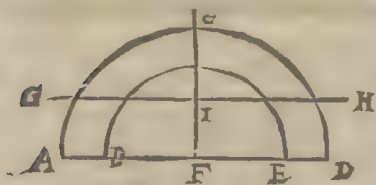
EXERCITATIONES.

3



Diximus, Magnitudinis vt lineæ, plani, solidi q; centrum complecteremur. Erit igitur, vt in præfenti figura, lineæ quidem centrum A, plani B, solidi verò C. quod si obijciat quispiam, lineam & superficiem nullam habere grauitatem; is sciat, neq; corpora Mathematica grauitatem habere, Mechanicum verò funes, hastas, vectes pro lineis fumere; tabulas verò, & eiusmodi plana ad superficierum naturam referre.

Diximus in super, intra extraue. Aliquando enim grauitatis centrum extra molem corporis cuius corporis centrum est, cadit, vt in sequenti figura.

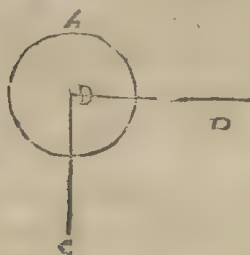


Est corpus aliquod superficiesue A B C D E, ducatur linea C F, diuidēs figuras in partes hinc inde æqueponderantes A B C, E D C. Ducatur & G H. diuidens item in partes æqueponderantes G C H, & G A B, E D H. secant autem se ipsas in I. erit igitur centrum I extra figuræ terminos & molem ipsam. Attamen licet hoc verum sit, intra esse dici potest, quippe quod imaginario quodam, & vt ita dicam, virtuali ambitu A C D A contineatur.

Dicebamus, duplex esse grauitatis centrum, Natura, Vio-

4 IN MECHAN. ARIST. PROBL.

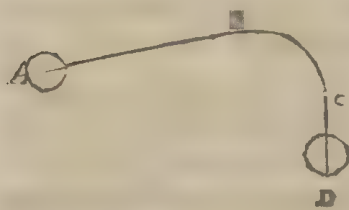
râ, Violentiâ: affirmamus modò, hæc re quidem vtrum esse, & ratione solum, non autem re ipsa ac si duo essent considerari.



Est enim gravitatis naturalis centrum B, corporis A, secundum quod dimissum, suapte naturâ cadet in C, si verò corpus violenter impellatur in D, aliud acquireret centrum gravitatis ex violentia secundum quam fertur, motum, in D, idè autem sunt re, nempe vnum B,

duo autem si violentia & natura seorsum considerentur.

Hæc centra, duo motus sequuntur, rectus vterque, Naturalis videlicet, & Violentus. Tertius ex his mixtus, & is quidem non rectus, sed curvus.



Projiciatur enim violenter corpus graue A superante igitur violentia, rectâ feretur in B; ea autem elanguescente paulatim per curvam & mixtam lineâ secetur in C, quatenus enim ad anteriora fertur, violentia est; quatenus ve-

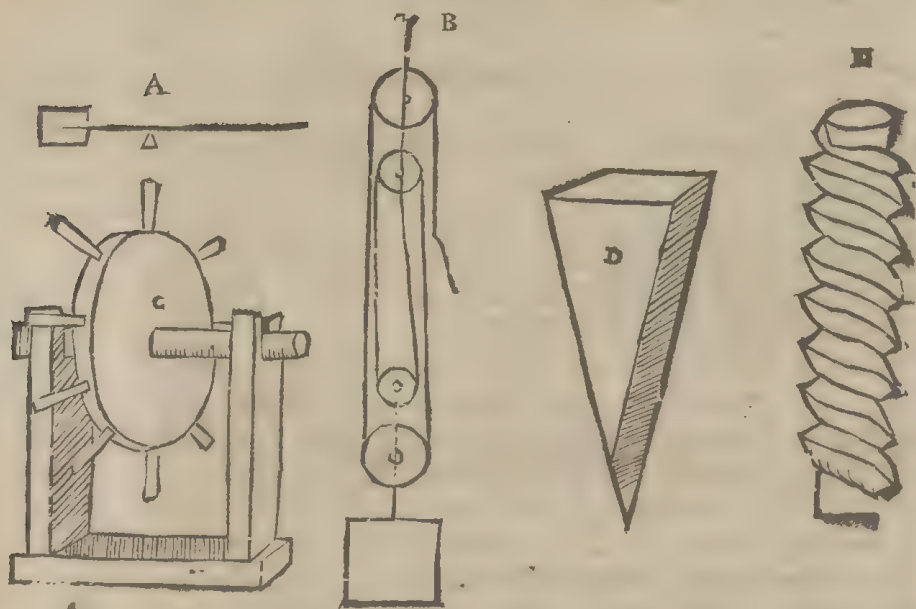
rò ad inferiores partes, naturæ. Vbi verò peruenit in C, violentiâ cessante, naturâ verò manente, rectâ deorsum fertur D C D.

Cæterum hæc centra, hi que motus, naturalis nempe, & violentus diuersimode se habent adinuicem. Si enim graue corpus externâ vi adhibita, centrum mundi versus impellatur, adiuuabunt se inuicem Natura, Violentia. Si autem contra, altera alteri resistet, in motibus autem

autem ad latus, eo magis pugnabunt, quo magis ab inferioribus ad superiora fiet motus.

Mechanices precipua instrumenta.

His ita constitutis dicimus, instrumenta, quibus ad varias operationes Mechanici utuntur, esse inter se quidem diuersa, multiplicia, & si varietatem spectes, penè innumerabilia, quod quamuis verum sit, ea omnia Aristoteles ad vectem reducit, & libram: quod etiam G. Vbaldus in libris Mechanicorum fecit. Cæterum qui post Aristotelem florere Mechanici, omnia ad quinque, quas appellant, Potentias, rede gère. Sunt autem ex Herone, Pappo, Guido Vbaldo, qui eos secutus est, Vectis, Trochlea, Axis in Peritrochio, Cuneus, Cochlea. Videtur autem ipse G. Vbaldus sextam addere, nempe Libram, de qua & primus ipse Mechanicorum tractatum instituit. Verum enim uero idem ferè sunt Vectis & Libra, nisi forte quod Libra tunc dicitur, cum brachia sunt æqualia. Vectis vero quomodo cunque ea se habeant; quinque harum Potentiarum imagines ita ob oculos ponimus. Vectis A. Trochlea B, Axis in Peritrochio C. Cuneus D. Cochlea vero E.



Porro, Cuneum ad libram reducere conatur Aristoteles, quod facit & G. Vbaldus, qui eò refert & Cochleam, quippe quod nihil aliud sit Cochlea, quàm Cuneus Cylindro inuolutus. Nos autem duas tantum Potentias ad vectem reduci posse arbitramur, Trochleam nempe, & Axem in Peritrochio. Nequaquam autem Cuneum & Cochleam. quod latius quidem ostendemus, cùm de Cuneo erit nobis sermo peculiaris.

De Vecte & Libra secundum Aristotelem.

Aristoteles in ipso Mechanicorum ingressu ita scribit, Mirum videri ab exigua virtute magnum pondus moveri,

ueri, addito nimirum ponderi pondere, siquidem & vectis est pondus. Duplex ergo illi admiratio, scilicet quòd exigua potentia moueat ingens pondus, id què etiam addito vectis ipsius pondere, fiat. Hoc secundum adieciſſe videtur, amplificationis alicuius gratiâ. Etenim quatenus ad rem pertinet, si mouendis ponderibus vectis ipsius pondus compares, nullius ferè eſſe momenti proculdubio affirmaueris. Sed & illud quoque notandum, aliquando vectis pondus mouenti auxilium ferre, quod fit vbi fulcimento inter potentiâ mouentem, & pondus ipſum collocato, vectis pars quæ à fulcimento ad potentiâ eſt, premitur. Tunc enim, vt dicebamus, vectis pondere ſuo potentiâ adiuuat. Contra verò accidit, cum pondus ipſum inter fulcimentum eſt & potentiâ vel potentia ipſa inter fulcimentum & pondus. tunc enim vectis vnâ cum pondere attollitur. quæ licet vera ſint, non tamen inde ſequitur, vectis pondus, quicquam quod curandum ſit, in operatione efficere, aut impedire.

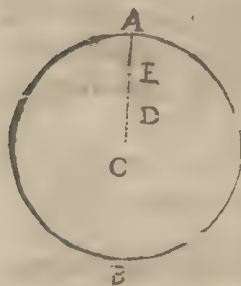
Porro vectem ita finire poſſumus, longitudinem eſſe quandam inflexibilem, quæ fulcimento dato, datâ potentiâ datum pondus mouetur.

Ipſa quoque Libra, vt diximus, vectis eſt: eius autem naturæ, vt ſemper fulcimentum medium obtineat locum inter pondus & pondus. Statera autem merus eſt vectis, ſi ſparſum pro fulcimento; appendiculum verò currens pro potentiâ mouente deputaueris.

De Circulo eiusque natura Aristotelis doctrina examinata.

Aristoteles, quicquid mirum in Mechanicis operatur, id totum admirabili circuli naturæ eſſe tribuendum ait. At autem, absurdum nullatenus eſſe, ſi exre mirabili mirandum quippiam oriatur. In circulo autem qua-

quatuor inueniri qualitates admiratione dignas. Primā, quod ex contrarijs constituitur, mouente videlicet & moto. Secundam, quod contraria in eius circumferentia inueniantur, quippe quæ cum vnica linea sit, concaua simul est & conuexa. Tertiam, quod contrarijs feratur motionibus, antrorsum nimirum, retrorsum, sursum, atque deorsum. Quartam, quod vnicā existente semidiametro, nullum in ea punctum sumi possit, æqualis alteri, in latitudine, velocitatis. Sit enim circulus A B, cuius centrum C, semidiameter A C, sumatur autem in ea punctum D, itemque punctum E. Erit itaque in ipsa circulatione D tardius E, ipsum verò E tardius A, & ita citius id feretur semper, quod remotius à mouente termino accipitur.



Hæc ex illo, quibus ne vltro assensum præbeamus non vnica de causa cohibemur. Dicimus igitur, videri nobis, circulum non ex contrarijs constitui, puta ex manente & moto, sed ex moto simpliciter. Nulla est enim semidiametri pars, quæ non moueatur. Punctum autem, quod stat, semidiametri pars nulla est. Et sanè cur moto

semidiametro fiat circulus, non ideo accidit, quod alterū extremum stet, alterum verò moueatur: sed ideo quod semidiameter perpetuò eandem seruet longitudinem. Ellipsis sanè centrum habet, sed ab eo ad circumferentiam, quatuor tantum semidiametri quomodolibet sumpti ducuntur æquales. Si quis igitur semidiametrum daret proportionem crescentem & decrescentem, stante altero extremorum Ellipsis describeretur. Præterea & spiralis linea, quæ mixta est, altero semidiametri extremo manente, altero vero moto producit. Legem itaque circulo

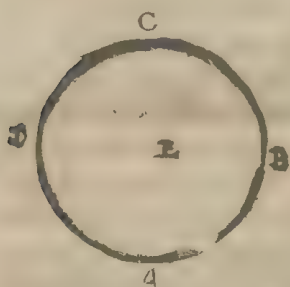
præ-

EXERCITATIONES

præscribit, non quidem quòd hæc extremitas stet, illa verò moueatur, sed quod sua circulatione semper semidiameter eandem seruet longitudinem, quod vel ex ipsa circuli definitione colligitur.

Ad secundum miraculum, scilicet, quòd in circulo circumferentia, quæ vacua linea est, concaua simul sit, & conuexa. Diceret quispiam id, si modò mirabile est non circulari tantum, sed cuilibet curuæ lineæ primo competere, etenim & Ellipsis & Hyperbole, & Parabole, & spiræ, tum Cysois, Conchois, & infinitæ aliæ irregulares concauæ simul sunt & conuexæ. Sed & hæc in superficiebus quoque desiderantur,

Ad tertium, quod contrarijs feratur lationibus, antrosum, retrorsum, sursum & deorsum. Dicimus, facile solui, Nullus enim, re bene perspectâ, affirmauerit circulum contrarijs lationibus moueri.



Est enim circulus ABCD, circa centrum E; ponamus rotari, & A versus B, exempli gratiâ, antrosum, mouebitur autè & B versus C, & C versus D, tum D versus A. Non puto quenquâ dicturum, circulum hunc antrosum eodem tempore, & retrorsum ferri nec sursum aut de-

orsum, si enim quispiam per eius circuli circumferentiam ambularet, is certè centrum ipsum semper ad dexteram haberet, vel ad sinistram, si ad dexteram, antrosum ibit, si ad sinistram, retrorsum. Sed nec sursum vel deorsum, est manifestum. Nihil autem prohibet eundem motum vario respectu contrarium dici posse, id tamen profectò fieri nequaquam potest, nempe A moueri versus B, hoc est,

B

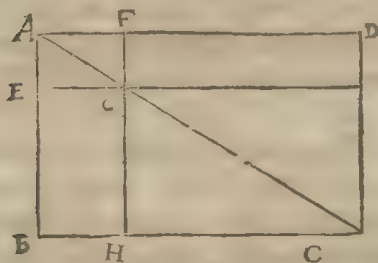
antro-

antrosum, & eandem eodem tempore versus B, id est, retrosum; repugnat enim naturæ.

De quarto circuli miraculo, ibi erit nobis sermo, ubi ea perpendimus primò, quæ Philosophus de Circuli productione differens in medium profert. Sunt autem eiusmodi:

Circulum quidem duplici notione produci, Naturali videlicet altera, & altera quæ est præter naturam, & ideo circularem lineam in ter mixtas computari.

Motus mixtus ait, vel proportionem seruata fit, aut non; Si proportionem seruata, rectam lineam; ea verò non seruata, circularem lineam produci.

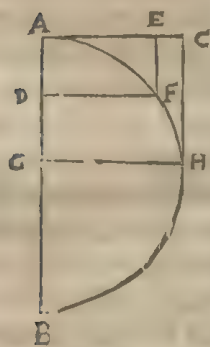


Esto enim rectangulum ABCD, cuius latera in datâ sint proportionem, AD cum AB. Moueatur A, duplici motu, Altero quidem tendens in B, altero verò ad motum lineæ AB, feratur versus D, seruata in-

ter laterum proportionem. Itaque ponatur ex motu ab A versus B, peruenisse in E, ex motu autem quo proportionaliter fertur cum linea AB, facta ipsa AB, in FH, peruenisse in G, & EG connectatur. Erit igitur Parallelogrammum AEGF, Parallelogrammo ABCD proportionale simile, & circa eandem diametrum AGC. Semper igitur punctum A si duabus lationibus feratur, laterum proportionem seruata, lineam producet rectam, diametrum nempe AGC. Et hoc sanè nullam habet dubitationem, exijs quæ docet Euclides 1.6. prop. 24.

His ita demonstratis hac uti videtur Philosophus argu-

argumentatione: Si mixtus motus proportionē semotā, rectam producit, si nunquam semota, efficiet circulum; si enim modo seruaretur, modo non, partim recta partim non recta produceretur. Ingeniosa quidem argumentatio, ni vitium contineret. non enim mixtus motus, qui nunquam seruata proportionē fit, semper circulum producit, sed & Ellipsim potest, & quamlibet aliam lineam, cuius nulla pars sit recta. Hanc difficultatem vidit Pico-lomineus in sua Paraphrasi, & eam soluere conatus est, sed quā bene, aliorum esto iudicium. Cæterum falsum est, asserere circulum ex mixto motu nunquam seruata proportionē produci. seruat enim assidue mixtus motus quo producitur (si cum mixto motu producere velimus) aliquam proportionem, sed non eandem.



Est enim recta AB, cui ad rectos angulos AC. Moueatur autem A, versus C per lineam AC, & eodem tempore lineam AC, versus B, ita tamen, vt semper ipsi AB, sit perpendicularis. feratur autem eā lege, vt quam proportionem habet motus lineæ AC versus B, ad motum puncti A versus C, eandem habeat ipse motus ab A versus C, ad residuum lineæ AB, demptā nempe ea parte quam peragrauit lineam AC mota versus B. Sit autem, cum AC suo motu peruenerit

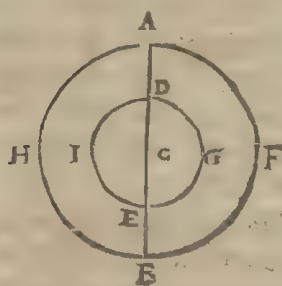
in D, punctum A, similiter suo motu per eam latum peruenisse in E. erit ergo ex mixto motu, non quidem in D, nec in E, sed in F, eritque punctum F in circumferentia circuli, cuius est diameter ipsa linea AB, quod quidem demonstratur ex conuersa propof. 13. lib. 6. Elem. Est enim AE hoc est DF media proportionalis inter EF, hoc est, AD, & DB. Iterum si fiat motus AC in GH, ad motum H per

ri circulo, & rursus ab eodem L ipsi AB, parallela ducatur LS, Ab S verò eidem perpendicularis ST, & ab F item FX. Sunt ergo qL, ST, quidem æquales, nempe illæ, per quas, secundum naturam, mouentur puncta B M. Motu verò retractionis ad centrum, hoc est, præter naturam, plus motum est M quàm B. Maior enim est Mq, ipsa BT, quod, ceu notum, supposuit Aristoteles. nos autem infra demonstrabimus. Si igitur fiat vt motus præter naturam ad motum præter naturam, ita motus secundum naturam, ad motum secundum naturam, punctum B; cum M fuerit in L, non erit in S, sed in F. tunc enim, vt est FX motus secundum naturam ad XB, præter naturam, ita est qL secundum naturam ad qM præter naturam; sed BF maior est ML, ergo proportionem seruata, velocius mouetur B quàm M circa idem centrum A. Hæc autem summa est eorum quæ præfert Aristoteles. Caterùm nos parallelogrammum, quod in figura eius habetur prætermisimus, quippe quod nihil ad eam quæ affertur, demonstrationem faciat.

Modò quod pollicebamur, nempe minorem esse BT, quàm qM, ita demonstramus. quoniã ST. ex prop. 13. l. 6. media proportionalis est inter BT & TE, erit quadratum TS æquale parallelogrammo seu rectangulo BT, TE, item, quoniam qL media proportionalis est inter Mq, & qO. erit quadratum qL æquale rectangulo Mq, qO, æqualia ergo sunt rectangula BTE, MqO, itaque reciproca latera habent proportionalia. quare, vt TE, ad qO, ita Mq ad TB, sed TE maior est ipsa qO, quippe quòd pars sit qO ipsius TE, maior ergo & Mq ipsa TB, quod ostendendum fuerat.

Caterùm subtilia & ingeniosa isthæc esse non negamus, & longè faciliori & explicatiore modo veritas hæc demonstrari potest, reiectis nempe illis, secundum, & præ-

ter naturam motibus, qui quidē in simplici circulo neces-
sario non cadunt : caderent autem fortasse, si de circulo
res esset à pōderibus circumlatis ex stabili centro descri-
pto; qua de re agit G. Vbaldus in Mechanicis tractatu de
libra. tunc enim dici potest, pondus quod aliās rectā ad
mundi centrum tenderet, à circuli centro in circulatio-
ne retrahi, sed hæc ad circuli naturam, quatenus circulus
est, nequaquam spectant.



Est igitur circumferentia
AFBH, cuius centrum C, dia-
meter ACB, semidiameter AC.
sumatur in AC punctum quod-
libet, D, & centro C, spatio CD,
circumferentia describatur
DGEI. Dico punctum A velo-
cius moveri puncto D eādē
circulatione rotato. etenim vt

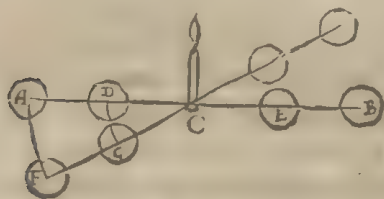
diameter ad diametrum, & semidiameter ad semidiamete-
trum, ita circumferentia ad circumferentiam : igitur vt
AC ad CD, ita circumferentia AFHB ad circumferen-
tiam DGEI. At mota linea CA circa centrum C mo-
uetur simul & CD, eodem igitur tempore rotationem
compleant puncta AD, maius ergo spatium eodem tem-
pore metitur A, ipsa D, quare velocior. Ita igitur se ha-
bet velocitas ad velocitatem, vt circumferentia ad cir-
cumferentiam, & diameter ad diametrum, quare id quod
mouetur in puncto à centro remotiori, velocius illo mo-
uetur quod ab eo distat minus, quod fuerat
demonstrandum.

QVÆSTIONES MECHANICÆ.

QVÆSTIO I.

Cur maiores libræ exactiores sint minoribus?

Prioribus, cū fundamentis quibusdam iactis, opportunè ad quæstiones proponendas, easque diluendas se confert Aristoteles. Porro in proposita quæstione videtur prima si fonte causam quæri de re quæ non est: etenim quis affirmauerit vnquam, lances quibus Apothecarij & Macellarij vtuntur, magnas eas quidem, illis exactiores esse quibus Gemmarij, atque Argentarij siliquis, & scrupulis minutissima appendunt, quæ tamen per exiguæ sunt, & si illis comparentur minimæ? Veruntamen, ita prorsus res habet, vt asserit Aristoteles. Non enim propterea quòd illæ magnæ sint, hæ verò exiguæ, hæ sunt illis exactiores; sed quoniam magnæ, rudes sunt, minores verò exquisita diligentia elaboratæ, & à materiæ pertinacia liberiores. Cæteris ergo paribus, exactiores esse maiores, ex Philosophimēte, ita docebimus.

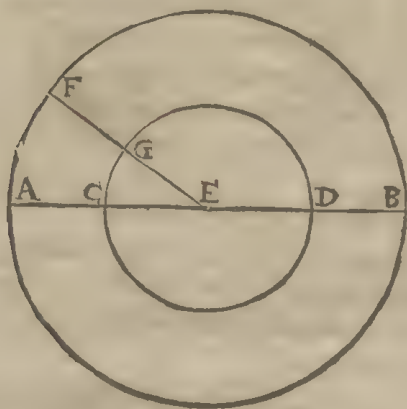


Esto libra maior AB, cuius fulcimentum C. Minor verò libra DE, circa idem fulcimētum C, vnà cum maiori, imaginatione, conuersa. Apponatur quoduis pondus maiori libræ in A,

declinetq; exempli gratiâ in F, eritque minor libra in G, in eadem enim linea sunt CGF. Vtraque igitur ex eodem cen-

centro C portionem circuli describet GD, AF, eritque ACF sector circuli, cuius diameter AB, sed DCG sector circuli, cuius diameter DE. Itaque ut diameter ad diametrum, ita portio ad portionem: maior autem diameter AB diametro DE: maior ergo portio AF, portione DG. quod autem maius est, minus obtutum fallit, exquisitius itaque tractum ex maiori AB quam ex ipsa minori DE cognoscemus, quod fuerat ostendendum.

Cæterum hac eadem de causa, Astronomica instrumenta, puta Astrolabia, Armillæ, & alia eiusmodi, quo ampliora eò exquisitiora, & certiora probantur.



Est enim Astrolabium magnum, cuius diameter AB, paruum autem CD, circa idem centrum E. Ducatur à centro recta EF tangens maiorem circulum in F, minorem verò secans in G, ut igitur GD ad totum circulum GCD, ita FB. ad totum circulum FAB, ut ergò GD ad FB, ita gradus

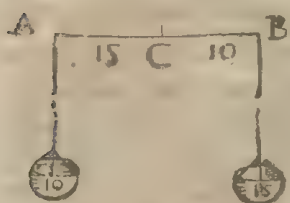
signati in GD, ad eos qui signantur in BF, maiores ergo sunt qui in FB, & minutarum partium capaciores. Hinc itaque apparet, instrumenta quælibet quò maiora fuerint, eò esse & exquisitiora, quod proposuerat Aristoteles, in hac questione de Libra.

Quod autem addit de fraudibus Purpurariorum, inquiens; quamobrem machinantur ij qui purpuram vendunt, ut pèdendo defraudent, dum ad medium, spartum, non

non ponentes; tum plumbum in alterutram libræ partem infundentes: aut ligni quod ad radicem vergebat, in eam quam de ferri volunt partem constituentes, aut si nodum habuerit, ligni enim grauior ea est pars, in qua est radix, nodus verò radix quædam est. Hinc quæri posset:

Vtrum libra quæ ponderibus vacua æquilibrant, omni prorsus careant fraude?

Videri cuiquam posset, libras, quæ ponderibus vacuæ, æquilibrant, omni prorsus fraude carere, verumtamen ita non est, quod diligentius (res enim magni momenti est) disquiremus.



Esto enim libra A B, ita diuisa in C, vt A C sit partium 15, C B verò earundem sit 10. apponatur parti A lanx ponderans 10, parti vero B lanx ponderans 15. ex permutata igitur proportione libra suspensa in C, æquè ponderabit; si autem appo-

natur lanci B sacoma vnciarum 6, & in lance A constitutur purpura, quæ ita se habeat ad vncias 6, vt 10 ad 15, iterum æque ponderabit, sed vt 10 ad 15, ita 4 ad 6. Purpurarius ergo fraudulentus, ponens in lance A vncias purpuræ 4, facto æquilibrio petet pretium vnciarum 6, & ita emptorem decipiet, quod sanè innuerat, non autem demonstrauerat Aristoteles. Hæc autem faciliora fient ex ijs, quæ in sequentibus quæstionibus, vbi de vecte agetur, explicabuntur.

Detegitur autem fraus, si alternatim sacoma in ponderando, modo huic, modò illi lanci apponatur. Si enim in lance A constitutur sacoma, in B verò purpura non fit æquilibrium.

C

QVAE-

QVÆSTIO II.

Cur, si sursum libra fulcimentum sit, appposito ad alteram partem pondere, descendat libra, & co amoto, iterum ascendat, & ad æquilibrium reuertatur. Si verò deorsum fulcimentum fuerit, depressa ad æquilibrium non reuertatur?

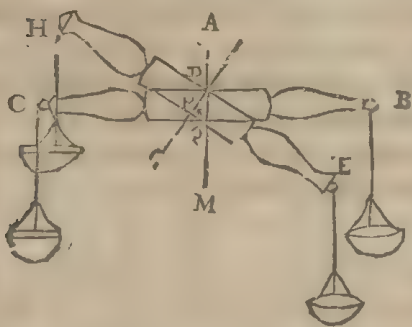
B Imembrem proponit Philosophus quæstionem, quam trimembrem debuit, triplici siquidem loco fulcimentum aptari potest, superiori, medio, inferiori. Nos de omnibus verba faciemus.

Prima Quæstionis pars.

De Libra sursum fulcimentum habente.

Aristoteles primam quæstionis partem ita soluit: An quia si in sum parte quidem existente, plus libræ extra perpendicularam sit? Spatium enim perpendicularum est: quare necesse est deorsum ferri id quod plus est, donec ascendat qua bifariam libram diuidit ad ipsum perpendicularum, cum onus incumbat ad libræ partem sursum raptam.

Sit libra recta (hoc est, in æquilibrio constituta) B C,

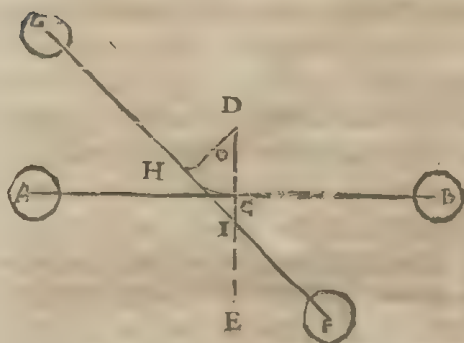


spatium autem A D, fulcimentum autem D, de super: sparto autem deorsum proiecto ad M perpendicularis erit vbi A D M. Si igitur in ipso B ponatur onus, erit B quidem vbi E, C autem vbi H, quamobrem ea quæ bifariam librā

secat, primo quidem erit D M, ipsius perpendiculari; incumbente autē onere, erit D G. quare libræ ipsius E H, quod extra

extra perpendiculum, est AM , ubi est qP maius est dimidio. Si igitur amoveatur onus ab E , necesse est deorium ferri H , minus est enim E : siquidem igitur habuerit partem sursum, propter hoc ascendit libra.

Pessimè omnes schema hoc lineârunt, ita ut difficultum sit auctoris inde sensum assequi. Nos autem clarius rem ob oculos ponimus. Id ergo sibi vult Aristoteles, propterea quod pars iugis HDG maior est parte EDq , eam eleuatam necesse est descendere, & iterum à perpendiculari ADM bifariam diuisam ad æquilibrium reuertri. Possumus nos idem simpliciori figura demonstrare.



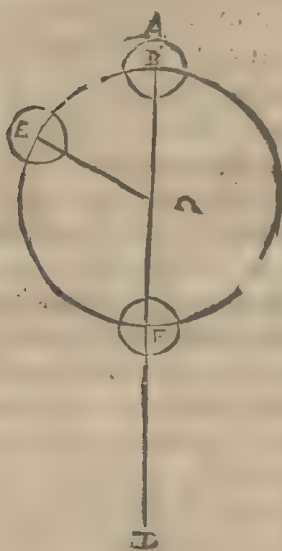
Esto libra AB , bifariam diuisa in C , fulcimentum verò sursum ubi D , producat perpendicularis DC in E . Stante igitur libra AB , in æquilibrio æqualis est pars CH , ipsi parti CB apponatur pondus in B . Declinabit igitur

libra mota circa centrum D , fiat autem in FG , secetque perpendicularem in I . Punctum vero C eodem motu circa idem centrum D erit in H . amoveatur pondus appositum: Dico libram à situ FG declinaturam & iterum reuersuram in situm pristinum ACB . quoniam enim parti GH , quæ æqualis est parti HF , additur pars IH , quæ à perpendiculari est vsque ad H , ipsi verò HF eadem pars detrahatur, erit IF minor GI . Superabitur itaque IF à GI , descendetque F , ascendet verò I , donec iterum libra

bra in partes æquales, vt antea, diuidatur in C, fiatque æquilibrium.

Hæc Philosophi demonstratio est vera illa quidem, sed non ex Mechanicis principijs, hoc est, ex centri grauitatis speculatione; nos igitur clarius rem exponemus, his quæ sequuntur consideratis.

Si pondus circa stabile centrum conuertatur, dimissum non stabit, nisi secundum grauitatis centrum fuerit in perpendiculari, quæ per centrum, circa quod conuertitur, ad mundi centrum cadit. Stabit autem in ea perpendiculari in duobus punctis, altero à centro mundi remotissimo; altero verò eidem quantum licuerit proximo.

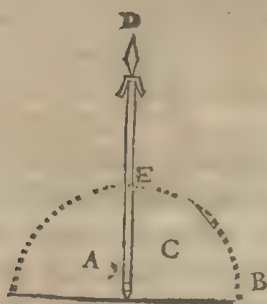


¶ Esto corpus A, cuius grauitatis centrum B, nixum lineæ inflexibili BC, cum qua liberè conuertatur circa centrum C. Ducatur autem per mundi centrum perpendicularis BCD. Sit igitur primò pondus A secundum gracilis B centrum, in perpendiculari ipsa supra centrum C, puta in B. Moueatur & descēdat in E. Post hæc verò in F, hoc est iterum in ipsa perpendiculari infra centrum C. Describet ergo circulum ex centro C, nempe BEF secantem perpendicularē in duobus punctis oppositis BF, dico, pondus liberè dimissum

missum in duobus tantum punctis suapte naturâ perman-
surum, B F, in B, primò, quoniam cum corpus ipsum A à
perpendiculari, quæ superficiem loco intelligitur A B C D
per centrum grauitatis diuidatur, in partes diuiditur æ-
queponderantes, quare in neutram partem inclinabit.
Stabit igitur erectum, lineæ ipsi fultum, inflexibili B C,
quæ nititur puncto C. In E verò non stabit, quippe quod
eo situ centrum ipsum grauitatis sit extra perpendicula-
rem, & ideo extra fulcimentum stabile C. In F verò ite-
rum stabit, pendens à centro C, propterea quòd & ibi ab
eadem perpendiculari diuidatur per grauitatis centrum
in partes æqueponderantes. Est igitur respectu B, ipsum
punctum C, fulcimentum deorsum, respectu verò F, ful-
cimentum sursum. At quia linea D F C B, à centro mundi,
quod est extra circulum, B E F, circulum ipsum per cen-
trum C secatur, erit pars eius D F quidem breuissima, ipsa
verò D B longissima, ex propof. 8. lib. 3. Elem. Pondus igitur
A conuersum seu liberè motum circa centrum C, in
duobus tantum locis perpendicularis lineæ stabit remo-
tissimo altero, vt est B, altero verò eidem quamproximo,
vt est F.

Hoc idem egregiè demonstrat G. Vbald. in suis
Mechanicis, Tractatu de Libra prop. 1.

Ad hæc autem dubitare quis posset, cur experienciâ
docente, pondera quæ infra fulcimentum habent, vt lan-
cea sarriffaue ad planum horizontis perpendiculariter e-
recta, licet eo casu grauitatis centrum in ipsa perpendicu-
lari constitutur, non stet quidem, sed altrinsecus ca-
dat?



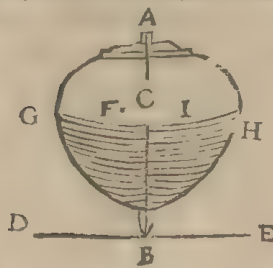
Sit enim horizontis planum AB , cui in puncto C perpendiculariter erecta statuatur sarissa DC , cuius grauitatis centrum E , in ipsa perpendiculari. Stabit ergo, ex præmissis, & certè stare debuit, staretque, ni vitium obstaret materiae; non stat autem, quia difficillimum est gra-

uitatis centrum, suapte naturâ indiuisibile, ita ad amussim sistere, vt in neutram partem à perpendiculari declinet. Hæc igitur ex ijs speculationibus est, quæ ad praxim, materiae vitio impediēte, aut vix aut nunquam rediguntur.

Hinc autem ea quæstio soluitur, Cur ij qui sarissam erectam digito summo sustinere conantur, non stent quidem, sed digiti motu, sarissæ motum sequantur.

Id certè agit, qui nutantis sarissæ, digito, motum sequitur; vt in ipso motu digitum assidue centro grauitatis sarissæ supponat, vnde fit vt nunquam extra fulcimentum permanens, nunquam cadat.

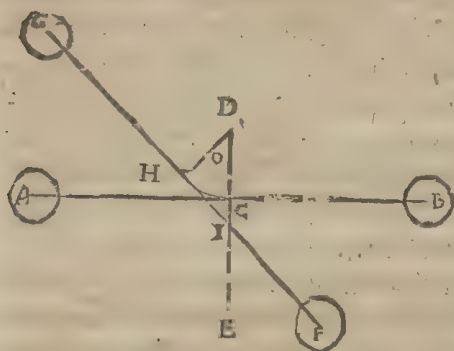
Similis huic alia quoque dubitatio soluitur: Nempe, Cur turbines, quibus pueri ludunt, dum quidem rotantur, stent erecti, rotatione vero cessante, cadant.



Esto enim Turbo AB , cuius grauitatis centrum C , planum horizontis DE , linea Horizonti perpendicularis ABC , transiens per centrum grauitatis C , sit autem fulcimentum in B . Itaq; cum centrum grauitatis C sit in ipsa perpendiculari, stabit ex demonstratis,

stratis, at ex vicio materiæ non stabit. Modò, vt affolet, rapido motu rotetur. Dico, Turbinem, motu seu rotatione durante stare. ea autem paulatim elanguescente in casum vergere; cessante verò penitus cadere. fit enim ex inæqualitate materiæ, vel operis ruditate, vel aliâ quauis ex causa; grauitatis centrum non esse in C, sed exempli gratiâ vbi F, notentur autem hinc inde Turbinis latera notis G H. Vtique cum F extra perpendicularem fuerit, cadet Turbo ad partem G; at id ne fiat, efficitur velocitate motus, quo centrum F transfertur in contrariam partem, vbi I. non autem cadit versus H, quoniam eadem velocitate iterum transfertur in F, quamobrem cum huiusmodi centri assidua circa perpendicularem fiat translatio, ad nullam partem Turbo cadere potest; elanguescente verò motu rotans, paulatim incipit inclinari, donec eo penitus cessante, ad eam partem cadit, ad quam à perpendiculari grauitatis centrum vergit. Describit autem in rotatione grauitatis centrum, quod in medio non est paruum circulum, per cuius centrum ipsa perpendicularis pertingit.

Modò redeunt ad libram, cuius fulcimentum est sursum, alio principio, nempe Mechanico, cur depressa ad æqualitatem reuertatur, demonstrabimus,



Sit igitur, ut superius, libra AB, cuius centrum gravitatis C, fulcimentum verò sursum in D libræ quidem in C perpendiculariter coniunctum. Perpendicularis verò quæ per fulcimentum, & gravitatis cœtrum transiens ad mundi cen-

trum tendit DLE, stante igitur librâ in sua æqualitate, erit centrum gravitatis C in ipsa perpendiculari infra quidem fulcimentum D. Loco verò, mundi centro quàm proximo. Pondus posthæc apponatur in B, Declinabit autem pars CB, in HF, eleuatâ interim parte AC, in GH. Mota igitur libra tota, circa fulcimentum D movebitur circa idem centrum, & gravitatis centrum C, describens portionem circuli CH, fietq; C in H, & quoniam H, hoc est C, extra perpendicularem fit, amoto pondere, ex lance B, cuius pressione libra declinaverat, centrum gravitatis per eandem circuli portionem HC, ad perpendicularem descendet, donec iterum in ea quiescat, quo casu libra AB ad æquilibrium reuertetur: quod fuerat demonstrandum.

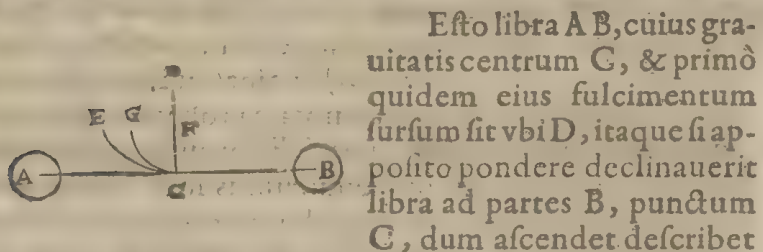
His ita declaratis, ostendemus, (quod nullus ante nos animadvertit) harum librarum, quæ fulcimentum habent sursum, eam esse naturam, ut non à quovis pondere appposito moveantur, vel penitus declinent.

Iisdem enim stantibus, addatur quodvis pondus lanci B; Itaque si tale fuerit quod superet resistantiam, quam illi

illi facit centrum grauitatis contra naturam elatum in H mouebitur quædam libra. Sin autem tam parui momenti sit, vt eam resistantiam non vincat, stante circa locum infimum centro C, non mouebitur aut saltem parum, ipsa libra.

Hinc colligimus fieri posse, libras illas, quæ non quouis, quantumuis paruo pondere declinant, eas fulcimentum habere sursum.

His addimus, cæteris paribus, resistantiam eò esse maiorem, quo minus grauitatis centrum distat à fulcimento sursum, circa quod ipsa libra aduertitur.

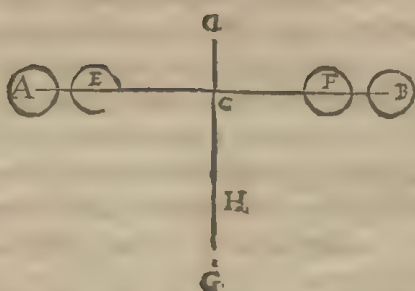


Esto libra AB, cuius grauitatis centrum C, & primò quidem eius fulcimentum sursum sit vbi D, itaque si appposito pondere declinauerit libra ad partes B, punctum C, dum ascendet describet portionem circuli CE. fulciatur iterum sursum puncto F, & iterum declinet ad partes B, & iterum punctum C, dum ascendet, circuli portionem describet CG. Est autem minor angulus contactus ACE, angulo ACG, magis ergo sursum, hoc est, ad naturam sui teretur C, per CG, ex centro F, quàm per CE, ex centro D, quod fuerat demonstrandum.

Hæc autem resistantia ex eodem fulcimento & eodem pondere eo faciliùs superabitur, quo longius brachium libræ fuerit.

Esto enim iterum libra AB, cuius fulcimentum D, centrum grauitatis C, sit & alia libra, cuius brachia breuiora EF, idem habens centrum C, & eidem puncto suspensa D. Dico igitur, eodem pondere appposito, faciliùs

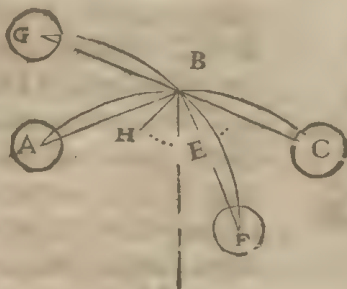
D decli-



vectes DG, DH , quorum quidem commune fulcimentum D , pondus verò C , potentia vbi HG . Sunt autem hi vectes eius naturæ, in quibus pōdus est inter fulcimentum & potentiam, itaque ut se habet DC , ad DG , ita potentia in G

ad pondus in C , item ut DC ad DH ita potentia in H ad idem pondus C , sed minor est propositio DC , ad DG quàm DC ad DH . minor ergo potentia requiritur in G , hoc est, in B , quàm in H , hoc est in F . Data igitur ponderis æqualitate facilius superabitur resistentia C in B , quàm in F : quod ostendendum fuerat.

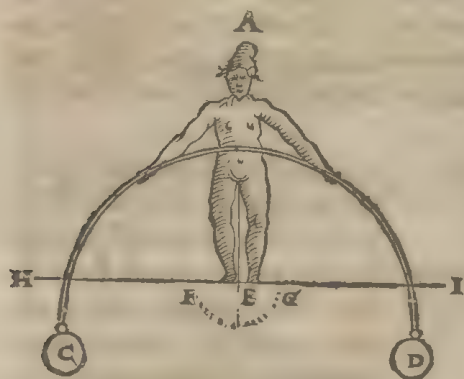
Ad huius libræ naturam illæ quoque rediguntur, quarum iugum non rectum quidem, sed curuum, vel ex rectis sursum in angulum ad fulcimentum detinentibus, nec refert vtrum curuitas sit circuli portio quælibet, aut ellipsis secundum alterum diametrorum; quod ita demonstramus.



Esto libra, cuius iugum curuum angulatūve ABC , cuius fulcimentum B , æqualia autem brachia AB, BC , & pondera item vtrinque appensa æqualia. Demittatur ex puncto B ad mundi centrum perpendicularis BD . Stante igitur libra ABC in æquilibrio, erit eius graui-

tatis centrum in ipsa perpendiculari BD , puta in F . Apponatur pondus in C , declinabit autem libra, sit autem iuxta positionem FBG . Centrum igitur gravitatis E per portionem EH , erit in H . Ascendit ergo centrum gravitatis in H , hoc est, sursum, id est, contra eius naturam; amoto igitur pondere ex C , gravitatis centrum extra perpendicularem constitutum rursus descendet, & iterum libra ABC ad æquilibrium reuertetur. Hoc idem egregiè ostendit $G. V$ bald. in tractatu de libra, propof. 4.

Hinc ratio pendet earum imaguncularum, quas ex contusa papyro ligneave leui materia compingunt, perque manus earum ambas, ferreum filum trajicientes, utrinque plumbea appendunt pondera æqualia, ea quidē lege, ut centrum gravitatis infra pedes imaguncula statuatur. Tunc enim extenso filo imponentes ceu funambulos per illud, ultrò citroq; decurrere faciunt, imaguncula interim erecta & in neutram partem cadente, quod ut figurâ clarius fiat;

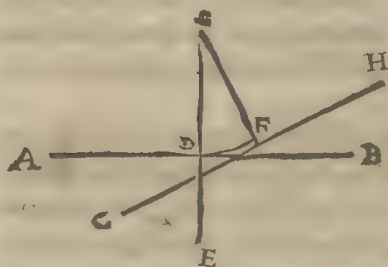


Esto imaguncula AB , per cuius manus trajiciatur filum ferreum curvum cū æqualibus ponderibus hinc inde appensis C D . Nitatur autem pedibus filo HI in B , sitq; totius machinæ gravitatis centrum E , sitque perpendicularis per gravitatis centrū transiens ABE . Itaque in-

clinata imaguncula, & conversa circa punctum B , si declinet

clinet ad partes I, centrum grauitatis eleuabitur in F. Si verò ad partes H eleuabitur in G. quare cum F G loca sint remotiora à mundi centro, quàm sit E, non stabit grauitatis centrum in punctis F G, sed ad infimum locum reuertetur, hoc est, in ipsa perpendiculari in E, & imaginacula ad perpendiculum ipsi HBE filo, hoc est, ipsi hori-
zonti reuertetur.

Hinc etiam Arietum, Testudinumque demolitoriarum Machinarum vis pendet, nempe ex ratione librarum, quæ fulcimentum habent sursum.



Esto enim Arietis AB funi appensus CD, cuius grauitatis centrum D, perpendicularis verò quæ ad mundi centrum ipsa CDE. Stante igitur in æquilibrio machina, centrum grauitatis erit in ipsa perpendiculari.

Applicetur alicubi po-

tentia retropellens, eleuabitur igitur centrum grauitatis per circuli portionem DF, cuius semidiameter est CD, fietque iuxta positionem CF. Arietis verò in GFH. Dimissa itaque Machina centrum E vtpote graue, non stabit, sed suapte naturâ reuertetur in D. Quadruplici autem de causa motus Arietis violentissimus est ex vi naturalis ponderis, quo deorsum fertur, tum velocitate naturalis motus in descendendo auctæ, tum ex vi potentia impellentis, & naturalem motum adiuuantis, tum ex velocitate ex motu violento deorsum & antrorsum impellente acquirita. Id etiam addimus, eo validiores fore ictus, quò grauior fuerit Machina, & maius spatium, quo retrotra-

D 3 hitur,

hitur, grauitate ipsa & spatio tum virium vnione operationem mirum in modum adiuuantibus.

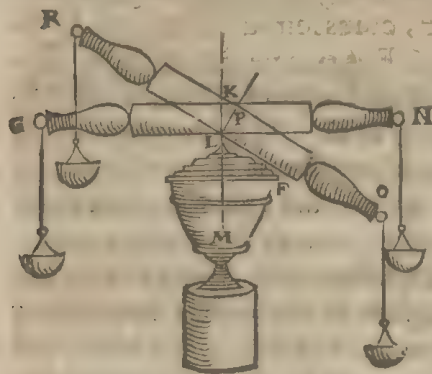
Hæc nos de Libra sursum fulcimentum habente, dicta volumus, nunc de ea, cuius fulcimentum deorsum est, verba faciemus.

Altera quæstionis pars:

De Libra cuius fulcimentum deorsum est.

Si deorsum fuerit, inquit Aristoteles, id quod substat, contrarium facit illi quæ sursum habet, nempe ad æquilibrium non reuertitur. Plus enim, ait, dimidio fit libræ, quæ deorsum est pars, quàm quod perpendiculum fecerit, quapropter non ascendit. eleuata enim pars leuior est.

Hæc ille, qui schemate quoque rem aperit, at eo apud interpretes, & Picolomineum Paraphrastem, ita mēdosè lineato, vt inde obscuritas lucis loco, legentibus ofundatur. Nos, quod & suprà quoque fecimus, nostra figurâ, sole ipso clariorem, ex Aristotelis ipsius mente rem totam efficiemus.



Sit libra recta, (hoc est, in æquilibrio constituta) vbi N G. Perpendiculum autem (id est, perpendicularis quæ ad mundi centrū) K L M. Bifariam igitur secatur N G. imposito posthæc onere in ipso N, erit quidem N, vbi O. ipsum autem G vbi R. K L autem vbi L P. quare

quare maius est KO , quam LR , ipsa parte PKL . Amoto igitur onere necesse est manere. Incumbit enim onus excessus medietatis eius, ubi est F . Sensus est igitur, idcirco partem iugi KLO inclinam, ad æquilibrium non reuerti, propterea quòd maior sit ipsa KLO pars quæ trahit, ipsa RKL , quæ trahitur & eleuatur.

Potest hoc idem longè simpliciori themate demonstrari. Est enim libra AB, cuius centrum C, fulcrimentum vero deorsum D, Perpendicularis per centrum & fulcrimentum transiens EF. Apponatur pondus in B, declinabitq; puta ad GH, centrum verò C, ex stabili fulci

mento D, circuli portionem describet CI, libra autem
secabit EF perpendicularem in K. Æquales autem sunt
IG, IH, at ex parte HI desumpta est KI, additaque ipsi
IG, maior est ergo tota KG, totâ KH. Non igitur KH
habet KG, sed libra, nisi impedita fuerit, cum centro C
descendente per lin M, ad ipsam perpendicularem dela-
ta, ad inferiorem partem, mutatis vicibus quiescet, facto
nempe fulcimento sursum, fietq; horizonti æquedistans
iuxta positionem LMN.

Demonstratio quidē est hæc, sed non ex proprijs prin-
cipijs Mechanicis, nēpe ex ratione cētri gravitatis petita.
Iisdem enim stantibus, cū centrum gravitatis C fiat extra
perpendicularem, descendens ad I, nunquam reuertetur
in C, ascenderet enim; sed si liberē circa centrum D con-
verteretur, descendens vt dictum est per circulum C I M
pondus B, fieret in L, A vero in N adepta positione
LMN.

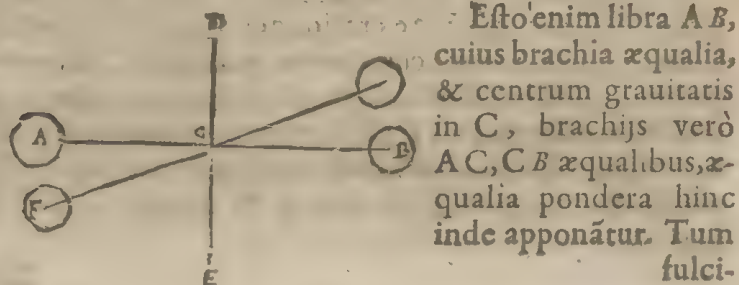
Cur

Cūr autem huius libræ, quæ aliàs inutilis est, meminerit Philosophus, ea videtur causa, quod inde vectis virtutem eliciat, ut suo loco videbimus. Id autem valde mirum, hominem acutissimum nihil prorsus de ea libra egisse, quæ fulcimentum nec sursum habet, nec deorsum, sed in ipso exquisitè medio, ita ut centrum gravitatis in ipso met fulcimento consistat. Nos igitur de hac quod operæ pretium fuerit, & ad rem, qua de agimus, utile, in medium proferemus.

De libra cuius fulcimentum est in medio.

Dicimus itaque, libram, cuius fulcimentum nec sursum est, nec deorsum, sed prorsus in medio, nempe in ipso gravitatis centro, ubi brachia & pondera utrinque apposita fuerint æqualia, si ab æquilibrio mouentur, quomodo cunque posita, stare nec ab eo, quem ad epta est, situ dimoveri.

Quæstionem hanc perperam tractârunt recentiores quidam, Hieron. Cardanus, Nicolaus Tartalea, & alij nonnulli, qui Iordani Nemoracij assertiones sunt secuti, quorum demonstrationes vel paralogismos potius egregiè confutavit in libr. Mechanicor. Tractatu de libra propos. 4. Guid. Vbald. ad cuius probatissima scripta Lectorem ablegamus. fusissimè enim ibi hac de re & absolutissimè agit. Nos autem quidem paucis ea, quæ ad hanc cognitionem pertinent, explicabimus.

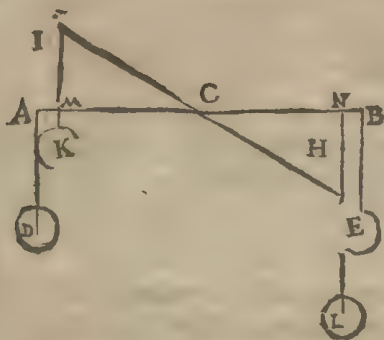


fulcimento in medio, hoc est, ubi gravitatis centrum C applicato per centrum ipsum C ducatur perpendicularis, quæ ad mundi centrum, DCE , sitque primum libra æquedistans horizonti, constituta. Tum ex altera parte pressa moveatur & fiat iuxta positionem FCG . Dico eam dimissam permanere, etenim cum gravitatis centrum sit in ipsa perpendiculari, in neutram partem verget, sed nec vergere potest, quippe quod non circa fulcimentum seu centrum motus, moveatur gravitatis centrum, sed in ipso sit fulcimento; situm ergo non mutat. Præterea cum perpendicularis DCE per gravitatis centrum ducatur, corpus ipsum ex ponderibus & libra constans ab ea in partes æque ponderantes secatur, & ideo ex centri gravitatis definitione, quam protulit Pappus, corpus ipsum centro gravitatis appensum, dum fertur quiescit, & servat eam, quam à principio habuit positionem. Et sanè si partes quomodolibet libræ per gravitatis centrum diuisæ, sunt æque ponderantes nec trahent inuicem, nec trahentur, stabit ergo libra, & quam adepta fuerat positionem, eam servabit. Id tamen non negamus, difficile esse libras eiuscemodi ex materia fabricare, quippe quod non omnia quæ vera sunt, & evidentissimis demonstrationibus patent, commodè ad praxim, ex artis & materiæ imperfectione, reducuntur.

Cæterum harum librarum ea est virtus, ut vel minimo pondere altrinsecus appposito, declinet; quod illis quæ centrum sursum habent, non euenire, demonstrauimus.

Circa hæc posset cuiuspiam oriri Dubium, num chordæ, quibus lances appenduntur, variationem aliquam circa ea quæ demonstrata sunt, inducere valeant.

Dicimus nullam inde fieri: Esto enim libra AB , cuius centrum & fulcimentum C , ab cuius extremitate A dependeat, funiculus AD , ab alia verò B , funiculus BE ,
E
qui-



quibus appensæ sint æqualis ponderis lances D E. Moueatur libra, fiatque in I C H, funiculi verò in lancibus in I K, H L. secet autem funiculus I K libram A B, in M, L H verò producatur & eandem secet in N. quoniam igitur I C, æqualis est C H, pa-

rallelæ autem K I, L N æquales erunt alterni anguli M I C, N H C, sed & anguli ad verticem I G H, B C H æquales sunt, quare triangulum I M C, æquale triangulo H N C, & latera lateribus, quæ æqualibus angulis subtenduntur. Æqualis est igitur linea M C lineæ N C. Itaque si pondera lancesue, K L mente concipiantur appensæ in punctis M N, ex brachiorum & ponderum æqualitate æque ponderabunt. quod fuerat demonstrandum.

QVÆSTIO III.

Cur exigua vires (quod etiam à principio dixerat) vecte magna mouent pondera, vectes in super onus accipientes, cum facilius sit, minorem mouere grauitatem, minor est autem sine vecte?

Aristoteles ita quæstionem proponit, vt eam Rhetorico quodam fuco admirabiliorem faciat. Soluit autem hoc pacto, inquiens, fieri posse eam esse caussam, quod vectis sic libra, eius nempe generis quod fulcimentum habet deorsum, atque idcirco in ipsa pressione in partes inæquales vectem diuidi.

Figur.

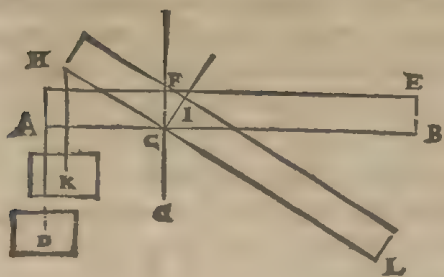


Figura quam exhibet, vix ferè quid sibi velit explicat. Nos ad eius mètem aliam proponemus eamque longè clariorem.

Estò vectis AB , cuius fulcimentum deorsum in C , pon-

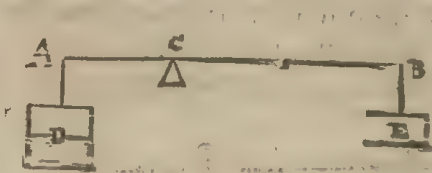
dus D , potentia ex vecte, pondus sustinens E . Perpendicularis per fulcimentum FCG . Itaque quoniam potentia in E non superat pondus D , nec ab eo superatur, stae vectis cum potentia Horizonti æquidistans, hoc est, in æquilibrio, vectis autem in puncto C diuiditur in partes æqueponderantes. Modo præualeat potentia ponderi, & vectem deprimat, fiat autem in LCH , erit igitur B , in L , A in H , D in K , & CF , quæ vectem in partes æque ponderantes diuidebat, in CI . Iam igitur non æqueponderant partes, siquidem pars vectis FCI , aufertur parti HCI , & adiungitur parti ICL , quæ ideo fit ponderosior, vnde & potentia ad ponderis eleuationem adiuuatur. Eadem igitur vitur hic demonstratione, quam in explicando effectu libræ, cuius fulcimentum deorsum est, adhibuerat. Nec alia de causa, vt suprà notauimus, videtur eius libræ in superiori quæstione, considerationem introduxisse. Et sanè verum est quod concludit, Veruntamen minimi est momenti ad tantam vim parua illa adiectio, quæ parti vectis depressæ in ipsa dèpressionè adiungitur. Aliunde igitur tantæ rei causa est petenda, quod & nos deinceps faciemus. Videtur autem ipse quoque Aristoteles non sibi prorsus in assignata ratione satisfecisse, & ideo subiungit: quoniam ab æquali pondere celerius mouetur maior earum quæ à centro sunt: duo verò pondera, quod mouet &

quod mouetur, quod igitur motum pondus ad mouens longitudo patitur ad longitudinem, semper autem quantum ab hypomochlio (id est, fulcimento) distabit magis, tanto facilius mouebit. Causa autem est, quæ retro commemorata est, quoniam quæ plus à centro distat maiorem describit circulum. quare ab eadem potentia plus superabitur id quod mouetur, quæ plus à fulcimento distat. Hæc ille, qui asserit duo pondera in vecte considerari, Ponderus nempe motum, & mouentem Potentiam (hanc enim ponderis habere vim atque rationem certum est) Vires autem potentiam acquirere ex brachij longitudine, & ex inde consequenti velocitate, quæ enim brachia longiora, eo in extremitate velociora, atque idcirco ita se habere motum pondus ad potentiam mouentem, ut brachij longitudo ad brachij longitudinem : brachia autem vocamus, partes illas vectis, quæ à fulcimento ad utranque vectis extremitatem pertingunt, & ideo quantum à fulcimento potentia distabit magis, eo facilius pondus mouebit.

Vera utique & exploratissima hæc assertio est. Veruntamen, causam huiusce mirabilis effectus, esse velocitatem, quæ brachij longitudinem consequitur, non affirmamus. quæ enim velocitas in re stante? Stant autem vectis, & libra dum manent in æquilibrio, & nihilo secius parua potentia ingens sustinet pondus.

Dicit ad hæc quispiam, velocitatem in longiori brachio si non actu, saltem potentiam esse maiorem. At quæso quid in re quæ est actu, momenti habet potentia? actu enim sustinet, sustinens. Consequitur, (id utique fatemur) necessariò velocitas maior motu brachij maioris; non tamen causa est cur vis loco ubi velocitas maior sit, apposita magis moueat. Sanè ex velocitate, dum mouentur, pondus acquirere corpora, tum proiecta, tum cadentia certum est, quod etiam in quaestione 19. cum Philosopho cōfide-

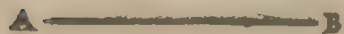
siderabimus. Sed hoc ex velocitate & motu fit, quæ sunt actu. At brachia in ipso æquilibrio sustinent actu quidem, sed non mouentur. Caterum videtur Aristoteles id subodorasse, quod postea Archimedes, Mechanicorum princeps, in propof. 6. primi Æqueponderantium explicite protulit & probauit: nempe in æquilibrio ita esse pondus ad pondus, vt brachium ad brachium, ratione permutata.



Est enim vergetis AB, quomodolibet fulcramento diuisus in C. appēdatur autem in A, pondus D, in B verò pondus E, ita se

habens ad pondus D, vt ipsa AC ad CB. Stabit igitur vergetis, & neutram in partem verget, erit enim centrum grauitatis in C, diuiso nempe ibi vergete in partes æqueponderantes. Hoc post Archimedem, & insignes illos veteres Mechanicos præclarissime demonstrauit G. Vbaldus in Mechanicis, Tractatu de Libra propof. 6. nec non de Vergete propof. 4.

Caterum vt aliquid interim, quod nostrum sit, afferamus, liceat nobis egregios illos viros interrogare, quænam mirabilis eius effectiōis sit causa? Dicent permutatam proportionem. Teneo, at nondum acquiesco: peram enim, Cur ea rationis permutatio mirabilem illum effectum pariat. Hoc quod illi non docent, puto nos, ignorantie somno sepultos, somniasse.



Æqualitatem status esse causam, nemo, vt puto, inficiabitur. res est enim per se clara. Est si-

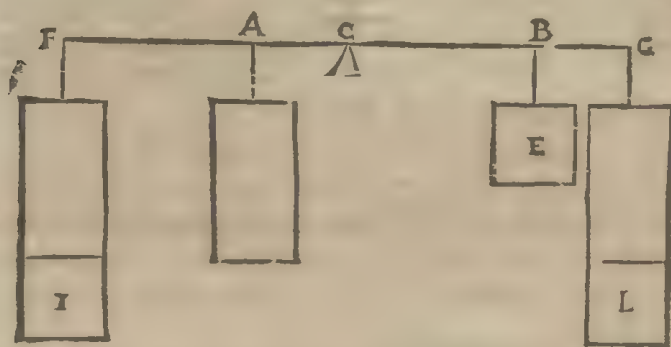
quidem linea quæpiam AB, applicetur extremitati A po-

E 3

rentia

rentia quædam quæ lineam ad se trahat ad partes nempe A, Tum in B quædam alia potentia ipsi quæ in A potentiæ, æqualis, quæ lineam trahat simili modo ad partes B. Datâ igitur harum potentiarum æqualitate, linea AB, nec ad partes A, nec ad partes B transferetur, sed prorsus immobilis stabit.

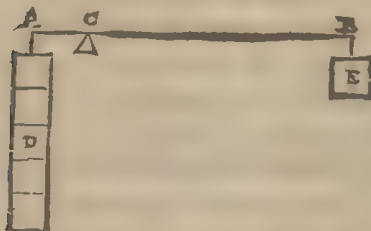
His ita constitutis, Dico vecte quomodolibet diuiso, ponderibusque vtrinque appositis, permutatâ proportionem sibi inuicem respondentibus, rem esse redactam ad æqualitatem, & inde statum fieri, hoc est, æquilibrium.



Esto enim vectis AB, quomodolibet diuisus in C, & ipsi quidem C fulcimentum supponatur. Appendantur quoque vtrinque pondera ex ratione brachiorum AC, CB, sibi inuicem permutatim respondentia, sintq; DE. Dico vectem ex æqualitate, in neutram partem inclinaturû, sed permansurum in æquilibrio. quoniam enim Pondus D idem potest quod brachium CB, addatur in directum ipsi AC, recta AF æqualis ipsi CB, item quoniam Pondus E idem potest quod brachium AC, recta CB addatur in directum BG, ipsi AC æqualis. Igitur cum partes CA, AF totius FC, æquales sint partibus CB, BG, totius CG, erit totum FC, toti CG æquale. Diuisus itaque

que erit vectis FG in partes æquales FC , CG in puncto fulcimenti C . Et quoniam æquale in æquale non agit, stabit vectis & in neutram partem inclinabit. Rursum quoniam ad partem FC , duæ sunt brachiorum potentiaæ FA , HC , appendantur puncto F , duo pondera H , I , ipsis DE æqualia, item puncto G , alia duo pondera iisdem DE æqualia KL , iterum æqueponderabit, quippe quod æqualibus brachijs FC , CG æqualia appensa sint pondera HI , KL . Cur igitur seruata permutatim brachiorum & ponderum proportionem fiat æquilibrium, ex his quæ demonstrauimus, clarè patet.

Sed forte dicet quispiam, si brachia, pondera sunt, vel ponderibus æquipollentia, sustinenti duplicabitur pondus.



Esto enim vectis AB , ita diuisus in C , vt pars maior CB minori AC sit in proportione quintupla. Appendatur autem in A pondus D , quintuplū ponderi E appenso in B . Si igitur brachio AC , quod est vnum, addatur pondus

D , quod est quinque, fient sex, item si brachio CB , quod est quinque, addatur pondus E , quod est vnum, fient sex. Fulcimentum igitur sustinebit duodecim, quod est absurdum ex ijs quæ clarè demonstraui G. Vbald. in Mechan. tractatu de Libra propof. 5. His respondemus, brachia quidem operari non pondere, sed potentiâ, quæ vis quædam est, non autem pondus. Et si & illud verum sit, dato vecte ponderoso, fulcimentum tum ponderum appensorum, tum vectis ipsius pondus sustinere.

Iacta huiusmodi, quam diximus, æqualitate, sequitur

quitur necessariò , centrum grauitatis ipsius vectis cum appensis ponderibus , ac si vnum idemque esset corpus cadere in perpendiculari quæ per centrum ipsum & fulcimentum transiens ad mundi centrum pertingit.

QVÆSTIO IV.

Quærit hic Aristoteles, cur ij qui in naui medio sunt remiges maximè nauem moueant?

AIt, ideo fortasse fieri, quòd remus vectis sit, fulcimentum verò scalmus, stat enim. Ponderus autem mare ipsum, quod à remo propellitur, mouens verò ipsum remigem , semper autem plus mouere ponderis qui mouet, quo magis distat à fulcimento. Ita enim maiorem fieri quæ ex centro; Scalmum verò centrum esse. Cæterum in medio naui plurimum remi intus esse. Ibi enim nauem esse latissimam. Moueri autem nauim, quoniam appellente mari remo, extremū illius quod intus est antèrius promouetur, cuius motum naui sequitur, cui scalmus alligatur. Vbi autem plurimum maris diuidit remus, eo maximè necesse esse propelli. Plurimum autem diuidi vbi plurima pars remi à scalmò est. Rem facilem, eo quod verbis potuerit, schemate non declarauit, nos autem apponemus.



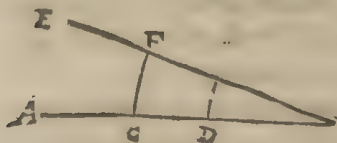
Esto enim naui AB, mare CD, remorum alter, qui ad proram EF, cuius scalmus G, alter verò in medio naui, HI, circa scalmum K. Ait igitur, remos esse vectes, scalmos verò fulcimenta, pondus quod remo, ceu vecte, mouetur mare ipsum. Itaque quoniam naui lata est in medio vbi Scalmus K maior pars KH intra nauim est, minor verò KI, extra. Contra autem remi ad proram, nempe EF pars minor EG intra

intra nauim, pars verò maior GF extra nauim est. Pondus autem cò facilius mouetur, quo maior est vectis pars, quæ à fulcimento est ad mouentem potentiam.

Acutè sanè Philosophus. Ego autem si per modestiam liceret, dicerem, non quidem esse fulcimentum scalmū, sed mare ipsum, pondus vero nauim, ad locum scalmi, nēpe inter mouentem potentiam, & fulcimentum positum, etenim & eo pacto possumus vti vecte, quod obseruat & demonstrat G. Vbaldus tractatu de vecte propof. 2. Erunt igitur in descripta figura puncta FI, quæ in mari sunt; fulcimenta, quibus remorum extrema in ipsa impulsione nituntur, pondera verò seu pondus pluribus vectibus & potentijs impulsū nauis ipsa, quæ scalmis est annexa. Resistente igitur mari, cedente autem impulsione scalmi, nauis eo transfertur, quo scalmi ab ipsa potentia mouente in anteriorem partem pelluntur. quoniam autem vt FG ad FE ita potentia mouens in E ad pondus motum in G. item vt IK ad IH ita potentia mouens in H ad pondus motum in K, maior autem est proportio FG ad FE quàm proportio IK ad IH. Maiori indiget potentia vt pellatur pondus in G quàm pondus in K.

Hæc certè vti diximus ita se habent. Philosophi autem ratio tunc procederet, si stante nauì immobili, vt fit vbi à Remoræ occulta vi aut ab alio impedimento retinetur, remiges in ipso remigandi actu mare pulsarent, Tunc enim verè scalmus fieret fulcimentum, mare autem pondus, remex verò ipse mouens.

Addimus, falsum videri quod asserit Aristoteles, nempe illos qui in media nauì sunt, remiges, maximè nauim mouere; facilius, melius dixisset. Si enim maximè, quod ait, denotat maximo spatio, & velocius prorsus falsum, etenim tardius mouent & minori spatio, quod nos ita demonstramus.



Est enim Remus AB
qui mari fulcitur in B, Scal-
mus remi qui ad prorā pup-
pimue C, qui in media naui
D, maior autem remi pars
est à scalmo D ad A quam i-

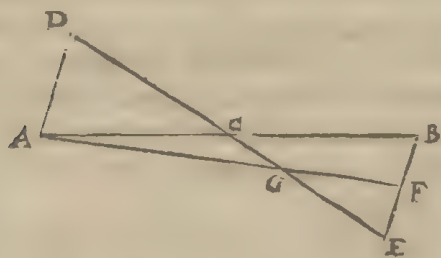
pius C ad A, Pellantur remi & stante ceu centro B A, in
E. eodem igitur tempore C erit in F, & D in G, sed maius
est spatium CF spatium DG. Ergo vnica impulsione, plus
mouit scalmum, hoc est, nauim, potentia ad puppim pro-
ramue remigans, quàm in ea quæ operatur in media naui vt
sentire videbatur (si modo is est eius sensus) Aristoteles.
Necessarium igitur est, quod ait, maximè intelligendum,
facilius, Veritatem hanc cognoscentes Triremium præ-
fecti robustiores quidem remiges ad proram & puppim,
inualidiores verò circa mediam triremem collocant.

QVÆSTIO V.

*Dubitatur, Cur paruum existens gubernaculum, & in extremo
nauigio tantas habeat vires, vt ab exiguo remone, & ab hominis
vnus viribus alioqui modicè vtentis magnæ nauigiorum
moueantur moles?*

AN, inquit, quoniam gubernaculum vectis est, onus
autem mare, Gubernator vero mouens est? Non au-
tem secundum latitudinem veluti remus, mare accipit
gubernaculum; non enim in ante nauigium mouet, sed i-
psum commotum mare accipiens inclinat obliquè. quo-
niam enim pondus est mare contrario innixum modo na-
uem inclinat. fulcimentum enim in contrarium versatur,
mare verò interius, & illud exterius. illud autem sequitur
naus quæ illi est alligata & remus quidem secundum la-
titudinem onus propellens & ab eodem repulsus in re-
ctum

Etum propellit, Gubernaculum verò, vt obliquum iacet hinc inde in obliquum motionem facit. in extremo autè, non in medio iacet, quoniam mouenti facillimum est motum mouere : prima enim pars celerrimè fertur, & quoniam, quemadmodum in ijs quæ feruntur in fine deficit latio, sic ipsius continui in finem, imbecillima est latio. Imbecillima autem ad expellendum est facilis. Propter hæc igitur in puppi gubernaculum ponitur, nec minus, quoniam parua ibi motione facta, multo maior fit in vltimo, quia æqualis angulus semper maiorem adspèctat, tãtoque magis, quanto maiores fuerint illæ, quæ continent. Ex ijs etiam manifestum est, quam ob causam magis in contrarium procedit nauigium, quam remi ipsius palmula, eadem enim magnitudo ijsdem mota viribus in aëre plus quàm in aqua progreditur. Hæc Philosophus, qui haudquaquam ex more suo, quod duobus ferè poterat, sexcentis verbis exposuit. Licebat enim id tantum dicere, Gubernaculum (ita vocat id totum quod gubernaculo & remone constat) esse ceu remum, quo nauis non antrorsum, sed obliquè & ad latus mouetur. quamobrem omnia ferè quæ de Temone dicenda fuerant, de remo loquens proponit. Ait autem:



igitur translatum erit, sed erat minus. erit igitur vbi F, minor enim BF, ipsa AD, quare ipso GF ipsa DG. Hæc

F

Sit remus AB, scalmus vero C; remi in nauigio principiū A, palmula autem quæ in mari B. Si igitur A, vbi D translaturum est, non erit B vbi E. æqualis enim BE ipsi AD, æquale

demon-

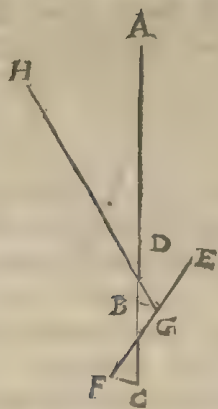
demonstratio licet vera videatur, rei tamen, de qua est sermo, minimè aptatur. Si enim aptaretur in ipsius remi motu, cum palmula esset in F, scalmus fieret in G, excurreret ergo vel scalmus per remum, vel remus per scalmū, facta nempe eiusmodi translatione de C in G, & sic intra nauim modo esset pars remi DC, modò verò GD, quod tamen non fieri ipsa experienciā docemur. Illud quoque falsum est, nauim ipsam tantū moueri in aëre, quantum est spatium AD, hoc est, remi extremum quod est in nauī, siquidem scalmi motu, non autem manubrij remi, nauis agatur. Aliter igitur res se habet, & forte hoc pacto.



Sit remus AB, cuius manubrium A, palmula B, scalmus C. Pellatur antrotrorsus A, fiatq; in D, tunc si æqualiter mouerentur manubrium & palmula, ipsa palmula fieret in G, at minus mouetur: fiet ergo in E. Ipse verò scalmus C

translatus erit in F, motaq; erit nauis à C in F, non autem ab A in D. Posuit autem Aristoteles scalmum ad medium remi, sed non ad medium collocari solet, maior enim pars in mare propendet puta HB, quo casu translationis spatium fit maius, nempe ab H in I. fit autem motus scalmi ex centrīs qui sunt in spatio ipso BE, quatenus autem ad temonem pertinet, quem remum ait, obliquè puppim ipsam propellentem, ita se res habet.

Esto nauis carina AB, prora A, puppis B, Temonis ala BC, gubernaculum BD, cardo verò fulcimentumue B, facta itaque impulsione obliquā gubernaculi à D in E, minor fiet motus in mari à C in F, eritque temo ubi EGF, cardo

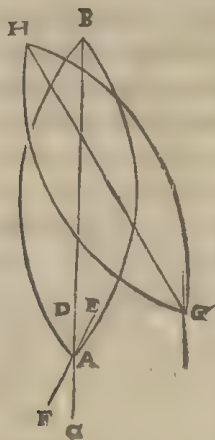


cardo verò ubi G, translata igitur erit eo motu, puppis ipsa à B in G. facta itaque parua motione puppis ex B in G, prora ipsa quæ longè distat à puppi B maiori spatio superato translata erit in H facta prora in contrariam partem ab ea quæ facta est gubernaculi motione. Porro quod & in præcedente quæstione adnotauimus, longè melius procedet demonstratio si fulcimentum mare intelligatur, quam scalmus, neque enim mare ceu pon-

us, sed scalmus ipse Temonisue cardo, ponderum instar transferuntur.

Cæterum in hac speculatione liceat nobis aliquantulum à Philosopho dissentire. Certè si breuitas Temonis, è puppi eminentis, respectu longitudinis totius navis consideretur, & parua motio, quæ temone gubernaculo ue moto fit, nullius ferè momenti erit ad eam quæ in pro. ra fit translationem. aliter ergo se rem habere non dubitamus, & quæstionis solutionem aliunde petendam. Naui non currente nullum ferè, aut qui vix curandus sit ex gubernaculi conuersione navis ad dextram sinistramue motum fieri. at eâ currente maximum, experienciâ docemur. Obliqui igitur motus qui validè in puppi sit, caussa est non quidem ex conuersione temonis percussio maris, sed mare ipsum, cuius fluctus naui currente obliquam temonis alam ad eam partem quæ mari obuertitur, impellentes temonem cum puppi ad contrariam partem validissimè transferunt.

Esto navis carina AB, prora B, puppis A, Temo AC, gubernaculum AD; Itaque currente naui, Temone interim & gubernaculo in eadem carinae linea existentibus,



Temo quidem mare secat, nullâ factâ in puppi, navis ad sinistram dextramue translatione. Si verò moueatur gubernaculum à D in E, eo moto mouebitur aliquantulum & pappis ad partes E, quod voluit Aristoteles. Sed minini, vt diximus, ea res ad tantum effectum est momenti. Temone autem in obliquum cōstituto vt A F, naui interim, ventorum aut remorum vi pulsa proram versus currente temonis latus à fluctibus obliquam partem alamue in ipso cursu ferientibus, in contrariam partem transfertur, ad

eam nempe, ad quam ipsum gubernaculum vergit. facta igitur navis ceu circa centrum centraue quæ in carina inter puppim proramue considerantur A, fertur in G, prora verò in H. ex quibus manifestè apparet, duo ad navis ex temone in puppi conuersione motionem esse necessaria; Temonis nempe obliquationem, & navis cursum, quorû si alterum sine altero adhibeatur, nullam fieri quæ alicuius momenti sit, navis conuersionem. Illud quoque notamus, carinam in navis conuersione vectis instar se habere, cuius pars mota ad puppim, & mouens potentia est; fulcimentum verò circa proram, potentia autem mouens mare ipsum, temonem in navis cursu oblique feriens. Vnde colligimus naues, quo longiores sunt in mouente ad Temonem adhibita maiori facilitate ad dextram sinistramue propelli: quod sanè ipsemet considerauit Aristoteles, qui idcirco inquit, in extremo, non autem in medio temonem poni eo quod mouenti facilimum sit ab extremo motum mouere.

Ex hac nostrâ speculatione ratio habetur eius machina-

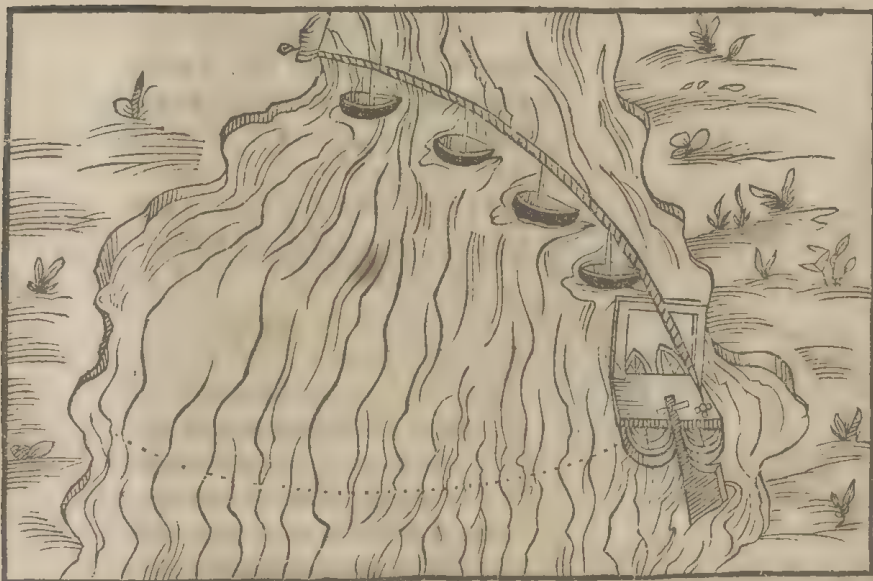
machinationis, quâ in magnis fluminibus, ceu Pado, Abdua & similibus, Portitores, equos, currus, viatoresq; ipsos, è ripa in ripam transferunt. Pulcherrima enim res est, & nobis perspectissima, qui Guastallâ residentia olim nostræ oppido ad Padum, Mantuam pergentes sæpissimè ad Castrum Burgi Iusis ea qua diximus machinatione latissimum eiusdem Padi aluum transiecimus. Habet autem se hoc pacto.



Esto fluminis citerior ripa A B, vltior C D. Pontones duo tabulis strati, & vnâ firmiter juncti E F, Temo inter eorum puppes extans G H, locus in ripa stabilis A, funis, quo pontones, & machina tota continetur A I. fluuij decursus versus B D, stantibus itaque pontonibus ad ripam citeriorem A B, Temonem in neutrà partem pulso, cum aqua decurrens eum resistentem non inueniat, scinditur quidem ab eo, sed non propellit, eo autem conuerso & in G K constituto, a-

la eius G K ab aqua defluente propulsa machinam secum trahit versus ripam C D, factâ motione circa centrum seu stabilem locum A, otiosis interim portitoribus, donec per circuli portionem M L deuenierit ad vltiorem ripam in L. Vnde iterum temone in contrariam partem conuerso, aquâ similiter temonem propellente, per eandem circuli portionem ad ripam citeriorem reuertitur, à qua paullo antè discesserat. Ex quibus apparet, motus causam non esse

esse solam eam, quæ ab ala temonis fit, aquæ percussione, vt senserat Aristoteles, sed currentis aquæ temonis alam terientis impulsione: nihil autem referre, vtrum stante naui aqua currat, vel eâ currente aqua stet, vt in mari fit, idem enim vtroque modo temo patitur. Vt autem machinæ huius & totius negotij species facilius animo concipiat, schema hoc studioforum oculis subiiciemus.

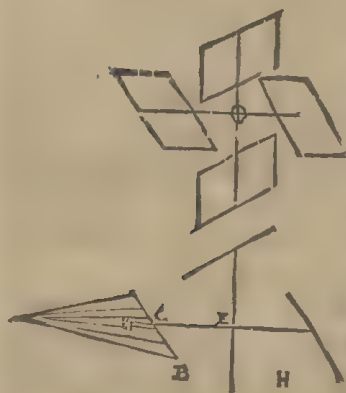


Lembi naiculæue ideo appositæ sunt, vt oblongum funem sustineant; id etenim nî fieret, aquæ immersus aquam scindens machinæ motum impediret, ideo etiam apponuntur, ne funis madens celeriter maceretur & putrescat.

Huic speculationi affinis est ea, velorum eorum, quæ obliquè ventum excipientia frumentarijs molis dant motum, item verticillorum ex papyro, quibus contra ventum currentes per lusum pueri vtuntur. vnicum enim

enim horum omnium principium & eadem ratio.

Diximus enim, Temonem currente naui, lateraliter conuersum obuios fluctus excipientem puppim ipsam obliquè in alteram partem transferre. Porro ea vela, de quibus loquimur, ventorum flatibus obliquè opposita eandem ob causam circulariter agitantur, quod vt figurâ euidentius fiat,



Esto velum AB, brachio CE obliquè affixum, ita vt angulus ACE maior sit angulo BCE, ventus obliquè velum feriens FG. Itaq; quoniam ventus in velum obliquum incidit, elabitur velum, & circa centrum E vnâ cum brachio circumuertitur, in cuius locum succedit velum HI, ex qua assidua velorum successione, brachiorum & axis cui adhærent, rotatio fit perpetua. Sed enim de Te-

mone agentes non est interim cur de caudis auium pisciumque taceamus. instar enim temonum sunt à Natura ipsa opportunis animalium partibus, postremis videlicet, appositi, quanquam nec solum Temonis vsum præstent, vt videbimus.

Esto piscis AB, cuius caput A, cauda verò CB. Hac igitur neutram in partem reflexâ, piscis pinnarum motu rectâ in anteriorem partem progreditur. Si autem necesse ei fuerit ad dextram sinistramque conuerti non poterit, nisi cauda ipsa iuuetur. Omnis enim motus progressi-
us quiete indiget, nec absq; stabili fulcimento progredi

G

potest,



potest, quod in libris de animalium incessu docet ipsemet Philosophus. Sit igitur, piscem conuerti velle, & fieri capite in D, deflectet illico caudam in E, eaq; aquam ceu stabile quippiam feriēs eiūque quodammodo tubus, reliquum corpus C A reflectet in D, si autem conuerti

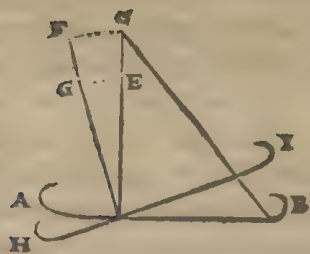
velit in F, caudam deflectet in G, & eadem ratione deflectet in F. Sed & Temonis quoque vsum præstat natatilibus & volatilibus cauda. Sit enim rectus piscis, hoc est, recta pergens I K L, caudam obliquet in K M itaque ex aquæ in ipso motu collisione, eius posteriora pellentur vbi I N O. Hæc itaque nos de Temone, quatenus ad hanc quæstionem pertinet, considerasse sit satis.

QVÆSTIO VI.

Dubitat, Cur quanto Antenna sublimior fuerit, iisdem velis, & vento eodem celerius ferantur nauigia?

Soluit Philosophus, inquiens: An quia malus quidem sit vectis, fulcimentum verò mali sedes, in qua collocatur, pondus autem quod moueri debet, ipsum nauigium: mouens verò is, qui vela tendit spiritus? Si igitur quanto remotior fuerit fulcimentum facilius eadem potentia, & citius idem mouet pondus, altius certè sublatâ antennâ, velum à mali sede, quæ fulcimentum est remotius faciens, id efficiet. Hæc ille, quæ sic figurâ explicamus.

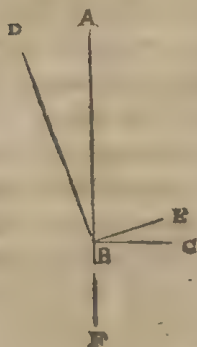
Esto



Est nauis AB, malus CD, mali sedes D, locus antennæ sublimior C, depressior E: itaque quoniam CD vectis est, quo mouens remotior fuerit à fulcimento D, eo citius & violentius pellet, velocius ergo nauis mouebitur antenna in C, quàm in E, constituta.

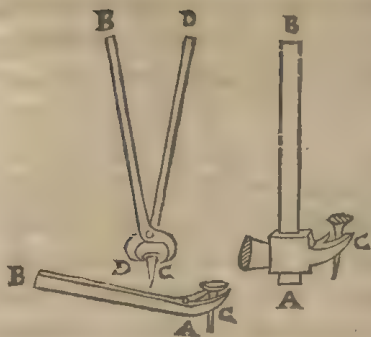
Plausibilia sunt hæc, ac certè per veritatem ipsam, non vera. Rogo, Si fulcimentum dum vectis mouetur, cẽtrum est, centrum vtique motus erit D. spirante igitur validè vento inclinabitur malus, fietq; vbi F G D, quæ quidem inclinatio violentius fiet, vento pellente in F quàm in G, vtpote puncto à fulcimento remotiore. Impulso malo, duo necessariò cõsequuntur, vel enim ad ipsam sedem D. frangetur vel puppis ipsa circa D punctum conuersa, vt malus sequatur motum eleuabitur. Prora verò submergetur facta naui in H D I. Quod si quispiam funem ad mali summitatem annexam ad ipsam puppim alligauerit in B, impiedietur sanè mali inclinatio ad partes F, & ideo nulla vis prorsus fiet in D ex vectis ratione. Attamen nihilo fecius, quo sublimior fuerit antenna, eo faciliùs à spirante vento puppis eleuabitur. quatenus igitur malus vectis est, hoc tantum quod dicimus operatur. Quod si contrà obiectum fuerit, experientiam docere, quo sublimior antenna fuerit, eo citiùs nauigium, spiritu flante moueri. Responsio facilis, nempe, mirum non esse, si mali pars sublimior validius à vento feriat. Videmus enim, & turres quo sublimiores fuerint, eo magis à ventorum impetuosissimis flatibus infestari, quod sanè ad vectis longitudinem referre, esset ridiculum. Cæterùm quod ad puppis faciliorem eleuationem ex mali ipsius altitudine pertinet, ad vectis

contemplationem reducimus. est enim quædam vectium species ab alijs non considerata, cuius brachia in angulum desinunt, ut ipse angulus in operatione sit fulcrimentum.



Est enim vectis, de quo agimus, ABC, cuius brachia AB, BC. iuncta ad angulum B, sitque B in operatione fulcrimentum. Nec quicquam refert quatenus ad usum pertinet, utrum angulus ipse rectus sit, acutus vel obtusus. sit autem modò rectus. Ponatur igitur pondus aliquod in C, tum potentia quædam applicetur in A, quæ ipsam vectis extremitatem A propellet in D. erit igitur AB in DB & angulo seruatò BC in BE. Pondus igitur cum parte vectis BC eleuabitur in E. In hoc autem vectis genere attenditur proportio quam habet AB ad BC. Si enim potentia quæ applicatur in A ita se habet ad pondus in C ut CB, ipsi BA, fiet æquilibrium. Si maior autem fuerit proportio potentiæ in A, ad pondus in C, ea quam habet AB ad BC, superatâ ponderis resistentiâ fiet motus. Res autem haud aliter se habet, ac si producta in F, fieret BF æqualis BC. Tunc enim vectis ad rectitudinem, seruatâ proportionem, redigeretur, & ita potentia in A, fulcrimento B operaretur in F, ut operabatur in C.

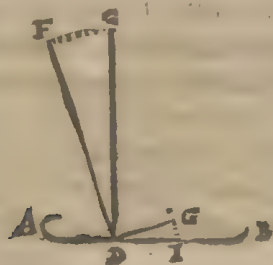
Ad huius vectis naturam referuntur fabrorum mallei, quibus clauos reuellunt, forcipes item quæ tenaci moriū clauorum capita umbellæ sue appendentes, violenter è tabulis extrahunt. In malleo itaque subtili, ut in figura videre est, AB vectis est pars quæ à fulcrimento ad potentiam, ac verò quæ à fulcrimento ad pondus, ponderi
liqui-



liquidem æquiparatur resistentia quæ fit in C. Idem observamus in forcipe, in quo duo quidem brachia A D, C B, quatenus ad apprehensionem pertinet, fulcimentum habent in ipso cetro seu vertebra, & ideo quo longiores fuerint, eo tenacius apprehendunt & retinent. quatenus autem ad extractionem

facit, pro vnico forceps totus habetur vecte, cuius quidẽ pars à potentia ad fulcimentum A B. quæ verò à fulcimentum ad hoc est clauum ipsum qui reuellit A C. Violentissimè autem extrahunt forcipes, propterea quod maxima sit proportio longitudinis brachij B A, ad eam quæ est ab A ad C.

His igitur hoc pacto examinatis, ad nauim & malum reuertentes, dicimus, tunc facillimam fieri puppis eleuationem, proræ verò demersionem, cum maxima fuerit proportio, quam habet altitudo mali, ad eam nauis partem quæ à malo ad ipsam puppis extremitatem pertingit. Quamobrem prudentes nauium fabri, vt huic difficultati occurrant, malum non in medio quidem nauis, sed in tertia ferè parte longitudinis quæ à prora est, puppim versus constituunt.



Esto enim nauis A B; cuius malus C D: prora A: puppis B; vecte igitur velum impellente, malum ad partem contrariam vergit, puta in F D. At quoniã carthesium funi ad puppim vnitur in B, nauim, hoc est, ipsam puppim trahat necesse

cesse est. non potest autem; quoniam suburræ grauitas & onera, quæ naui imposita inter D. & B. grauitatis centrum circa punctum E constituunt, quod quidem vi ventorum inclinante malo ab E, in G eleuaretur, quo igitur minor fuerit proportio CD ad DE & maius pondus ipsum cuius grauitatis centrum in E minus præualebit potentia pellens in C ad eleuationem partis nauigij, quæ à mali sede ad puppim intercedit. An igitur malus sit vectis, pes vero fulcimentum, pondus autem quod vecte mouetur, ipsū nauigium, vt placuit Aristoteli, & qua item ratione malus in nauim vt vectis operetur, ex ijs quæ dicta sunt, facile patet.

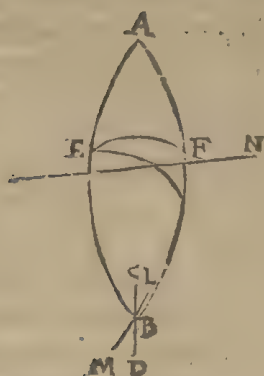
QVÆSTIO VII.

Quaritur, Cur quando ex puppi nauigare voluerint, non flante ex puppi vento, veli quidem partem, quæ ad gubernatorem vergit, constringunt; illam verò quæ proram versus est, pedem facientes, relaxant?

Mirabilis huius effectiōnis causam explicat Aristoteles. inquit enim, An quia retrahere quidem multo existente vento gubernaculum non potest, paucō autem potest, quem constringunt? propellit igitur quidem ipse ventus, in puppim verò illum constituit gubernaculum, retrahens, & mare compellens: simul & nauæ ipsi cum vento contendunt; in contrariam enim se reclinant partem. Hæc ille.

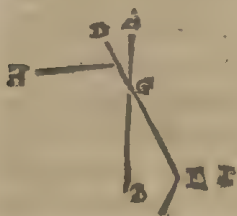
Cuius sensum breuitate subobscurum, mirâ facilitate explicat Picolomineus. Nos autem vt rem lucidiorem faciamus, schema, quod nec ipse fecit, nec Philosophus, proponemus.

Esto nauis AB, cuius prora A, puppis verò D, gubernaculum CB, temonis ala BD, veli sinus EF, velum vero ita constitutum, vt directè ex puppi flantem ventum excipiat.



piat. Hoc ubi euenerit, nauigium rectâ è puppi mouetur in proram; Si autem ventus lateraliter spirat, puta à parte G versus H & nihilo secius nauigium, ac si ventus ex puppi esset antrorsum propellere volunt, velum quidem obliquant partem eius infimam, pedem nempe, quæ est in F contrahentes; Cornu verò antennæ ubi E, proram versus laxantes ventumq; ipsum obliquè excipientes id efficiunt, ut ventus minus violenter feriat, & minori sui parte velum impleat, & quoniam ventus velum pellit in partem contrariam, nempe in H, ipsi ut vento resistant conuerso gubernaculo ex C in L, & temone BD, in BM compellunt proram ad partem à qua ventus ipse spirat. Sit igitur inter ventum & temonem pugna, illo proram in dextram, hoc verò eandem in sinistram pellente, itaq; cum neuter præualeat, necessario naus mediam viam, quæ inter vtramq; est, suo cursu tenet. Nautæ autem ideo in partem naus AE B, quæ versus ventum est, se conferunt, ut vento æquilibrium faciant, ne scilicet naui in cōtrariam partem pellente spiritu, eam demergat. Cæterum quod nec Aristoteles nec Picolomineus animaduertunt, velum obliquè constitutum à vento in anteriora impellitur eandem ob causam, quam retulimus, ubi de temone & velis, quibus farinariæ molæ cōuertuntur, verba faceremus. Quod autem addit Picolomineus rem ad vectem reduci posse, non est cur sub silentio prætereamus. Ventus, inquit, ponderis gubernaculum mouentis vicem obtinet; centrum verò (fulcimentum intelligit) in medio naus est, quod tamen

men ad proram vergit, vt facilius ipsi vento resistere possit. Tunc enim in rectum mouebitur nauis, cum sibi inuicem æquatæ vires, quasi libramentum constituerint. Hæc ille, cuius sensum figurâ proposuî facile aperiemus.



Estō carina AB, cuius prora
A, puppis, B temo BC, ventus verò
obliquè feriens H. Conuersus ita-
que temo vt in BC vndarum vi cur-
rente naui repulsus sit in EF ten-
dens versus I, quo casu prora con-
uertitur in D, nempe contra ventū
qui spirat ex H. sit autem conuer-

fio circa punctum G, quod fulcimenti locum obtinet. Ventus verò ad contrariam partem proram impellit, repugnans Temonis violentiæ contra ipsam proram dirigentis. est igitur A B, seu D E carina, instar vectis, cuius fulcimentum G, vis mouens mare quo temo E F repellitur, pondus vero, ventus premens in D; quo igitur remotior erit temo à fulcimento G, D autem ubi pondus ei vicinius, eo magis temo venti vim superabit. Hæc Picolominei ratio, quam explicauimus, sanè ingeniosa est, verum enim vero, quoniam fulcimentum sui naturâ stare debet, hic verò nullā habeat stabilitatem, difficultatem patitur.

QVÆSTIO VIII.

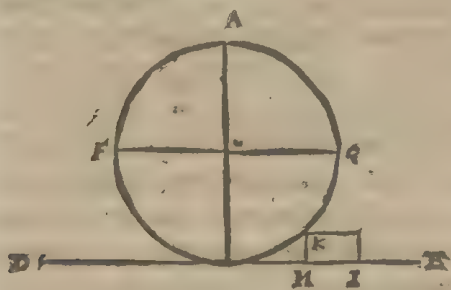
*Quaritur, Cur ex figuris omnibus rotunda facilius
moueantur?*

TRisariam, inquit Aristoteles, circulum rotari contingit; Aut secundum absidem cētro simul moto, quemadmodum plaustrī vertitur rota; aut circa manens centrum, veluti trochleæ puteorum, stante centro: Aut in pauiemento manente centro, sicuti figuli rota conuertitur.

Caußam

Causam verò explicans, ait, celerrima eiusmodi corpora esse, eo quod parua sui parte planum contingunt, uti circulus secundum punctum, item quoniam non offensant: Non offensandi vero esse causam, quod semotum à terra habeant angulum. Item propterea quod corpus, cui fiunt obuiam, secundum pusillum tangunt. Rectilineo autem aliter euenire, quippe quod rectitudine suâ, multum plani contingat. Ad hæc, quoniam nutat pondus eo mouentem mouere.

Hæc ferè Philosophus, cuius rationes ad eum solummodo circularem motum faciunt, qui fit secundum absidem, ut in carrorum rotis usu venit, nec aptantur rotis figulorum trochleisque, cuiusmodi sunt illæ, quæ supra puteos appenduntur. Nos igitur, ad Aristotelis mentem, primam rotationis speciem, quæ est secundum absidem, examinabimus.

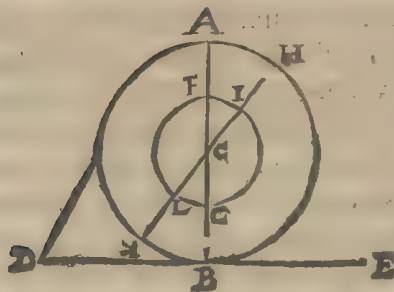


Est rotæ sphæraue A B, cuius centrum C; Horizontis planum D E; contactus circuli in plano B. perpendicularis horizonti à puncto contactus B ipsa B C A, transiens per centrū C, partes rotæ circa

perpendicularem A F B, A G B, angulus contactus G B E. Primo itaque id constat, circulum in puncto planum, seu lineam contingere. At quoniam, ut Mechanici, de circulis rotisque seu sphæris agimus materialibus, rectè Philosophus non in puncto planum præcisè tangere dixit, sed secundum partem sui minimam. Angulum porro, quem à terra semotum dicit, ipse angulus est contingentie. eleua-

Hæc igitur

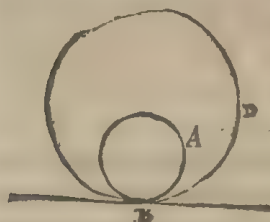
tur enim ex *B* in *G*. Si autem corpus quodpiam in plano fuerit, puta *HI* in puncto illud tanget circulus ei occurrens, exempli gratia in *K*. Hæc igitur accidunt circulari figuræ. In lateratis autem secus fit, quippe quæ nec in puncto seu secundum parvam sui partem, planum tangunt, nec semotum ut circulus à plano habent angulum, nec impingentes offendiculum in puncto tangunt. Cæterum potissimam facilitatis motus in rotatione quæ fit secundum absidem, esse causam dixit, nempe quò nutat pondus eò à mouente impelli ac moueri. Primò igitur circularis sphaericaue figura in æquilibrio stat; æquales enim sunt partes quæ circa perpendicularem: ceu sunt *A F B*, *A G B*. si enim impulsus fiat ex parte *F*, pars opposita nutabit, & propendet in partem *G*, & suo nutu motuq; secum trahet partem *A F B*, fietque progressus. Si enim ducatur *F C G* diameter, ipsi horizonti æque distans, erit veluti libra, cuius pondera utrinque *A F B*, *A G B*, brachia verò æqualia *C F*, *C G*. Potentia autem quâ trahitur pelliturue ad instar ponderis se habet, quò addito partium alteri, factoque recessu ab æquilibrio, sequetur motus. Putauere quidam, ut refert Philosophus, circularē lineam, ita perpetui motu versatum iri, ut manentia, propter contrarium nixum, manent, neque enim circulus in plano contrarium nixum habet, cum sit, veluti dicebamus, in æquilibrio & facilis in utramvis partem moueri. Veruntamen perpetuum esse non posse horum corporum motum, ea est causa, quod violentum accidat naturæ, & ideo non durabile. Ad hæc, addit Philosophus, Maiores circulos ad minores nutum habere quendam; & nutum maioris ad minoris nutum, se habere ut angulos ad angulos, & diametrum ad diametrum. Angulos autem hîc sectores ipsos vocat; oportet enim circulos tum maiores tum minores circa idem centrum esse constitutos. Hæc autem non absimili ab eo quod suprà posuimus schemate explicantur. Esto



Est enim circulus
A B circa centrum C,
Horizontis planum DE,
tangens circulum in B,
linea verò perpendicu-
laris per centrum B C A.
Sit autem circa idem cē-
trum C, minor circulus
F G, ducaturque C H se-

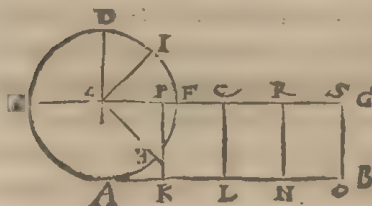
cu; minorem circulum in I, tangens verò maiorem in H, constituenſque cum AC linea angulum ACH, duos angulos, ex Aristotelis mente comprehendentem, hoc est, duos sectores ACH, FCI. quoniam igitur sector seu angulus ACH, suo spatio superat angulum seu sectorem FCI, facile ex nutu quem maior supra minorem habet, maior ipse minorem mouet. Videtur autem tacite Philosophus hæc ad vectis naturam referre, cuius altera extremitatum in centro sit, altera verò in abside, & ita se habere nutum maioris supra minorem, vt vectis ad vectem, hoc est, semidiameter ad semidiametrum, seu sector ad sectorem, quos quidem sectores, vt vidimus, angulos appellat. Hæc autem quæ de nutu refert, licet subtilia sint, vera esse non videntur. Si enim in figura producatnr ad oppositam partem semidiameter HC in K secans minorem circulum in L, duos alios sectores angulosue habebimus, nempe KCB, LCG, ipsis ACH FCI æquales. Itaq; quantum adiuuat motum anguli ACH maioris nutus, in descendendo ad partes B, tantundem retardat anguli item maioris KCB, contra nutus (vt ita appellem) in ascendendo ad partes A. & sanè quatenus ad reinaturam pertinet & ad ipsum æquilibrium, non differunt maiores circuli à minoribus, nec sunt maiores minoribus mobiliore, imo ex aliquaratione minores videntur fore ad motum faci-

liores, tum quia data materiae æqualitate sunt leuiores, tum etiam quod maior est angulus contactus ad planum circumferentię minoris quàm maioris circuli, vt in subie-



ta figura angulus ABC maior est angulo DBC, in materiali igitur circulo rotaue maiore sui parte tanger planum. DB circulus, ipso AB, quicquid tamen sit, mobiliore sunt maiores circuli, non quidem ex natura circuli, quæ tam in maioribus quàm in ipsis minoribus est par, sed alijs de causis, quas suo loco examinabimus.

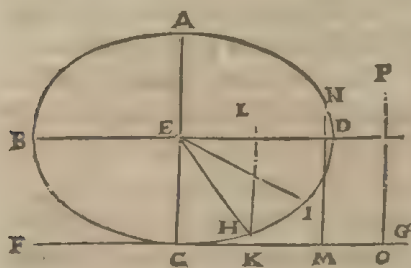
Cæterum vt aliquid de motu qui secundum absidem fit, ex nostro penu promamus, Dicimus, Circulos, rota sue, quæ hoc pacto mouentur, vel per horizontis planum moueri, vel per acclue, aut decliue. Si autem per horizontis planum, ideo facilem esse motum, quòd nunquam, cæteris paribus, centrum grauitatis ipsius corporis à centro mundi, in ipsa rotatione, fiat remotius.



Esto enim planum horizontis AB, cui circulus insitat AD, circa centrum C, diuisus per centrū ipsum à perpendiculari ACD; Ducatur autem per centrum C recta linea horizonti æquidistans, ECFG: dum diuidatur circulus ut-
cunque in partes AH, HF, FI, ID, & CI, CH iungantur. Posthæc intelligatur circulum secundum absidem moueri ad partes G, erit igitur aliquando punctum H, tangens horizontis planum, tangat autem in K, tum F in L, I

L, I in N. D verò in O. Ducanturque KP, LQ, NR, OS ipsi AC parallelæ horizonti autem perpendiculares. Centrum ergo circuli, quod idem & grauitatis est centrû, feretur per rectam CPQRS, sunt enim KP, LQ, NR, OS ipsi AC semidiametro æquales, nûquam igitur centrum ipsum C in circuli rotatione ab horizontis plano eleuabitur, nec à mundi centro fiet remotius.

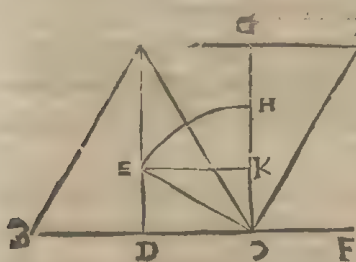
Hoc autem longè aliter cæteris figuris contingit, quarum motus ideo inæqualis, quòd non semper in rotatione centium gravitatis eandem seruet à mundi centro distantiam.



Est enim Ellipsis
 $ABCD$, cuius cētrum
 E , diameter longior
 BED , breuior AEC ,
 Horizontis planum
 FCG . locus contactus
 G perpendicularis a
 contactu per centrum i-
 pſa CEA diuidens El-

lipſim in partes æquales, & æqueponderantes ABC, AD C. Sumantur in quadrante CD, pũcta HI, tum EH, HI iungantur, erit autem EH longior ipſa EC, tum EI, ipſa EH & ED, ipſa EI. Rotetur ellipſis ſecundum abſidem, fiet igitur punctum H in K, & à puncto K horiſonti perpendicularis erigatur KL, quæ fiat æqualis EH. Poſt hæc punctum I erit in M, & ab M perpendicularis, æqualis EI. rursus D fiat in O, & ſi ED, æqualis perpendicularis OP. Mota igitur ellipſis à C in K, hæud ita difficilis erit motus, quippe quod hæud multum EH ſuperet EC, at difficilior erit translatio in M, difficillima verò in O. Valde enim à ſitu E, ibi attollitur gravitatis centrum, aſcendens nempe vbi P. Videmus igitur ex his eandem poten-

tiam in mouendo ellipsim, haud pariter se habere, vt in mouendo circulum. ibi enim centrum grauitatis fertur per æquidistantem horizonti, hic verò modò attollitur, modò deprimitur, quod sanè molestiam & difficultatem facit. Sed idem alijs figuris contingere, & maximè lateratis, ita docebimus.



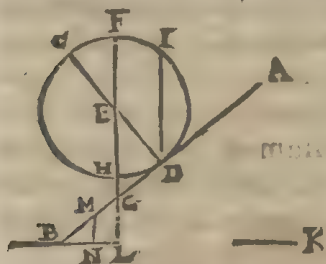
Est enim triangulum æquilaterum ABC , cuius grauitatis centrum E horizontis planum BD . Demittatur à vertice A perpendicularis horizonti AF transibit autem per centrum E , & bifariam diuidet basim

BC in F . Sunt autem trianguli ABF , ACF , æquales & æqueponderantes. angulus verò AFC rectus. Iungatur EC , erit igitur maior EC , ipsa EF . Rotetur itaque triangulum circa punctum C , fiatque EC horizonti perpendicularis, sitque CH , & per E horizonti parallela ducatur EK , moto igitur triangulo, centrum grauitatis E translatum erit in H , sed KC æqualis est EF , minor autem ipsa CH , eleuatur ergo centrum grauitatis ab E in H , nempe supra K , totum spatium KH . ex qua eleuatione fit in motu difficultas. Idem prorsus eadem demonstratione ostenderetur fieri in quadrato & alijs lateratis figuris. Cur igitur in plano horizontis facillimè circularia, difficile autè laterata & quæ inæquales habent semidiametros, moueantur, ex dictis clarè patet.

Ad hanc quæstionem illud quoque facit, cur per decliue planum grauiora corpora, & rotunda maximè; magno impetu dimissa, delabantur.

Est enim rota sphaeraue aut Cylindrus CD , cuius centrum E , tangens decliue planum AB in D , quæritur cur

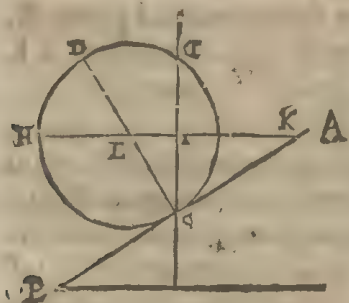
cur dimissa hæc magno impetu deferantur ad partes B, Ducatur per gravitatis centrum E ad horizontem BK perpendicularis FEL secans declivæ planum in G, circumferentiam verò in H. opponitur autem EG angulo recto EDG, maior ergo EG ipsa ED, hoc est, EH, inter



circumferentiã igitur & planum decliue, spatium intercedit H G. Ducatur item D I ipsi F G æquidistans. non transibit igitur per centrum E. minor erit igitur diametro C D, quare circulum in partes inæquales secabit, & non per grauitatis centrum, quod idem cum ma-

gnitudinis seu figuræ centro supponitur. Dimissa igitur rota, contingit quidem planum decliue in puncto D. At centrum grauitatis premis secundam per lineam perpendicularem FG, non sustentatur autem in H, quippe quod inter planum & circumferentiã intercedat spatium HG, nec H locum habeat cui innitatur, corpus autem ita per lineam DI est diuifum, vt longè maior fit pars IFCHD ipsa DI, & centum in ea parte cadat quæ non fulcitur. itaque fuopte nutu, cum extra fulcimentum fit D & perpendicularem DI ad inferiores partes rapidè rotans delabitur. Ducatur autem perpendicularis GL, parallela MN, & quoniam BN breuior est BL, erit MN ipsa GL breuior. Est igitur punctum M mundi centro propius quàm D & G, quare eò non impedita rota ipsa suo nutu feretur, nec stabit donec infimum locū vbi quiescat nanciscatur. Possumus etiam Rota sphæraue in plano decliui collocata, datam potentiam inuenire, quæ extremitati diametri ad eam partem quæ uergit applicata ipsam rotam sphæramue impediatur ne delabatur.

Esto



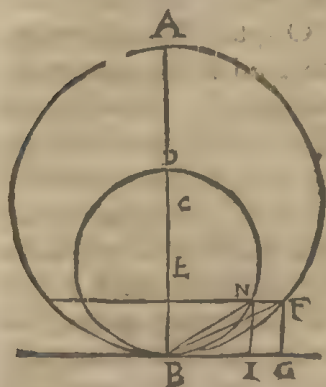
Estoplanum inclinatum
 AB, cui Rota sphæraue infi-
 stat tangatq; illud in C. Rota
 verò ipsa sphæraue DC, cu-
 ius centrum E, diâmeterve-
 rò DEC ipsi BA ad punctū
 contactus C, perpendiculari-
 ris. Ducatur per C ipsi hori-
 zonti perpendicularis FCG
 circulum secās in G tum per

E ipsi CG perpendicularis, ipsi verò BF horizonti æqui-
 distans HEI ceu vectis, cuius fulcimentum I respondens
 ipsi C, pondus verò in E, ubi grauitatis est centrum. Ap-
 plicata igitur potentia in H erit pondus inter fulcimen-
 tum & potentiam, quare vt IE ad IH ita potentia susti-
 nens in H ad pondus in E, quod demonstrandum fuerat.

Quippiam simile ostendit Pappus 1.8. prop. 9. alijs
 tamen suppositis & consideratis. Dico præterea, iisdem
 stantibus angulum ECI æqualem esse angulo inclinatio-
 nis CBF. Producatur HI concurrens cum ipsa AB in K,
 concurret autem propterea, quod CIK rectus sit, ICA
 minor recto, & quoniam HK parallela est horizonti BF
 alterni anguli IKC, CBF, æquales erunt. Similes autem
 sunt ECI, ECK, trianguli, estque ECI angulus æqualis
 angulo EKC, hoc est, ipsi CBF. vnde sequitur, quo mi-
 nor fuerit inclinationis angulus, eo facilius rotam sphæ-
 raue in plano inclinato sustineri. quo enim minor fuerit
 angulus ECI, eo minus latus EI & minor proportio EI
 ad IH, & deo minor potentia sustinens requiratur in H.
 Ceterum accliuæ & decliuæ planum nihil differunt nisi
 respectu.

His ita consideratis, admonet nos locus, vt pulcher-
 rimam dubitationem diluamus. Quæritur, Cur maiores
 rotæ

rotæ impingentes, facilius offendicula superent quàm minores. Neque enim satisfacere videtur quod ait Aristoteles, ex contactu in puncto eo anguli à plano elevatione id fieri, alijs ergo principijs dubitatio soluitur.



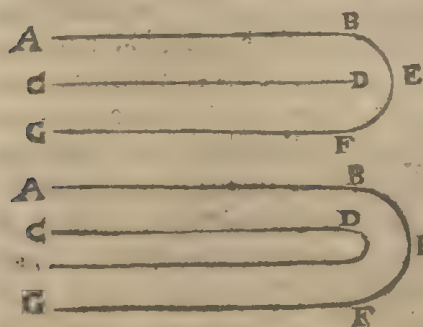
Est rotæ quidem maior AB, circa centrum C minor vero DB circa centrum E, tãgentes horizontis planum in B. Diameter maioris AB, minoris DB, offendiculum horizonti perpendiculare FG. Ducatur per F horizonti parallelâ FK secans minoris rotæ peripheriam in H, diametrum verò AB in K, & à puncto H ad planũ horizon-

tis perpendicularis demittatur HI: erit autem HI æqualis ipsi offendiculo FG, & iungantur BH, BF. Itaq; quoniam BH ab extremo B cadit in triangulum KFB, erit KHB angulus maior angulo KFB. Parallelæ autem sunt KF, BG, pares ergo anguli KHB, HBG, pares item KFB, FBG, Maior ergo HBI, ipso FBC. At minoris rotæ gravitatis centrum mouetur secundum lineam BH, maius verò secundum literam BF, difficilius ergo mouebitur, & superabit offendiculum minor rota, quàm maior: quod fuerat demonstrandum.

Possumus idem ostendere magis mechanicè, hoc est, rem ad vectem reducendo. Est horizontis planum AB, rota maior CD planum tangens in D. rotæ verò maioris centrum E. Rota verò minor FD, tangens itidem planum in D. rotæ autem centrum G, offendiculi verò rectitudo DH. Ducatur per H ipsi AB horizonti æquidistans HI secans minorem circulum in K, maiorem verò

ad transferendam maiorem rotam CD ultra offendiculum IV , hoc est, DH , quàm requiratur ad transferendam minorem ultra offendiculum κT , hoc est HD , quod fuerat ostendendum.

Ad hæc, quæri potest, quo pacto plaustrorum rotæ in ipsa plaustri conuersione se habeant, nempe quæ sit linea illa curua, quam in conuersione describunt.

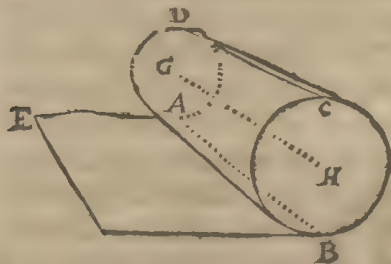


Esto rotarum in plano orbita, dū plaustrum rectâ procedit AB, CD , Sunt autem ipsæ lineæ, quod ostendimus postea, æquedistantes. Sit itaque punctum B illud in quod rota quæ per AB fertur, eò delata planum

tangit. D verò alterius rotæ atque plani contactus. Igitur dum plaustri fit conuersio, punctum D conuersionis fit centrum. Stat enim interim rota & circa lineam conuertitur, quæ à puncto contactus D per rotæ centrum ducta horizontis plano est perpendicularis. ea autem stante, rota quæ in B circa centrum D semicirculū pertransit DEF , ubi autem rota B , peruenerit in F , plaustrum iam in oppositam partem conuerso, rota quæ est in D per lineam DC , quæ verò in F per rectam FG mouetur, plaustrique fit regressus. Et quoniam vel D in ipsa conuersione stat omnino nec quicquam progreditur, vt in prima figura, vel non stat vt in secunda, quo casu portionem parui circuli describit, ipsi maiori circulo & exteriori concentricam. Vnde colligimus, Plaustrorum conuersiones flexionesque semper circa centrum, & concentricorum circulorum portiones fieri. Hinc etiam discimus, cur veteres, vt ex antiquis eo-

gnosimus vestigijs, circos in quibus cursus quadrigarum fiebant ea forma quæ apparet, efformauerint. Hoc etiam theorema probamus.

Cylindros, quorum bases axi sunt perpendiculares, dum in æquato plano conuoluuntur, rectâ incedere & per parallelas, quarum distantia axis seu latoris longitudine præfinitur.



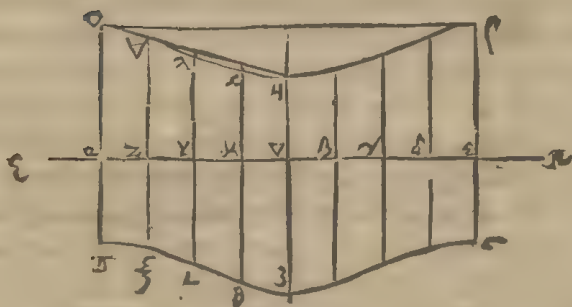
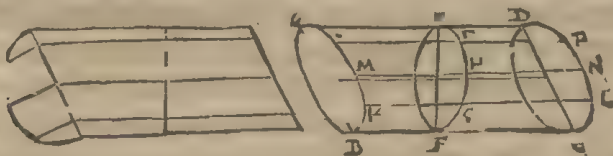
Est enim Cylindrus ABCD, cuius axis GH, horizontis plano insistens secundum latus AB, cui latus oppositum & æquale CD. Mouearur Cylindrus rotans, donec latus

CD, in plano sit ubi EF. Describat autem circuli CB lineam BF. Circulo verò AD lineam AE. Dico eas rectas esse, & parallelas. Si enim superficies basium DA, CB, extendantur ita ut horizontis planum secant, illud secabunt iuxta lineas AE BF, recta ergo est vtraque. Sed & parallelas esse ad inuicem ita ostendimus. quoniam semicirculus AD, æqualis est semicirculo BC, erit linea AE, æqualis lineæ BF, sed & AB, æqualis est ipsi DC, quare & ipsi EF. Opposita igitur quadrilateri figura ABFE latera æqualia sunt, quare EF æquedistat ipsi AB, tum AE ipsi BF, quod fuerat demonstrandum.

Probabimus etiam si cylindri bases axi perpendiculares non fuerint, & ideo ellipses in ipsa rotatione per planum, parallelas quidem describere, sed non rectas.

Est enim Cylindrus ABCD, cuius bases ellipses inuicem æquedistantes, quarum axes longiores AB, CD, Communis autem sectio cylindri & plani ad axem & horizontem planum perpendicularis EHF. Diuidatur autem semicirculus

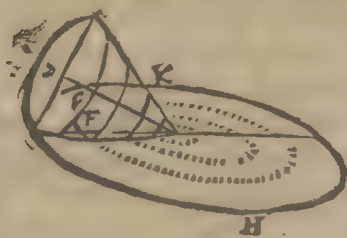
culus EHF in partes æquales quatuor FI, IH, HG, GE.



Tum per diuisionum puncta lateri parallele, rectæ ducantur KGL, MHN, OIP, quæ quidem cū bases AMB, DNG parallelæ sint, erunt inuicem æquales, cumque circumferentia EHF æquales, eosque rectos angulos constituent. Ducatur post hæc seorsum recta QR, & eidem perpendicularis ST eam secans in V, applicetur autem recta ST æqualis Cylindri lateri BC, ipsa ηζ ita tamen ut punctum E congruat puncto V, sitque Vη æqualis EB, Vζ verò æqualis EC. Tum fiant VX, XY, YZ, Zα æquales ipsis EG, GH, HI, IF, & per puncta X, Y, Z, α, & paralleli ipsi ST ducantur οαπ, νζξ, λγμ, κχθ, tum & his ex altera parte respondentes parallelæ per puncta β, γ, δ, ε. Sit autem οα, æqualis AF, απ æqualis FD, item εβ, æqualis EC, εσ æqualis EB, sed & νζ æqualis OI, ζξ ipsi P, λγ ipsi MH, γμ verò ipsi HN, cū κχ ipsi KG, & χθ, ipsi GL & ipsis æquales & equaliter positæ ad partes R, alia parallelæ aptentur per β, γ, δ, ε,

quibus ita dispositis per puncta $\sigma, \nu, \lambda, \kappa, \eta$, item per $\pi, \xi, \mu, \theta, \zeta$ ducantur lineæ $\sigma\eta, \pi\zeta$, curvæ quidem & eodem pacto alia curvæ illis respondentes $\eta\rho, \zeta\sigma$, Erunt igitur $\sigma, \eta, \rho, \pi, \zeta, \sigma$, parallelæ quidem eo quod lineæ quæ inter ipsas ducuntur, parallelæ sint & æquales, non tamen rectæ illæ, sed curvæ. Moto igitur Cylindro circulus EHF rectam describet $\alpha\epsilon$, ellipsis verò AMB, curvam $\sigma\eta\rho$, ellipsis autem DNC, ipsam curvam $\pi\zeta\sigma$. In hoc autem Cylindri motu illud mirabile, velocius nempè, in ipsa rotatione esse ellipses ipso circulo EHF. Ducatur enim recta $\sigma\rho$ quæ occurrat ipsi VS in S, & $\sigma\eta$ iungatur, fietque triangulum $\sigma\eta S$. est autem angulus $\sigma S \eta$ rectus, maior ergo $\sigma\eta$ ipsa σS , sed recta σS æqualis est ipsi $\alpha\nu$, hoc est, semicirculo FHE. multo maior est autem curva, $\sigma, \nu, \lambda, \kappa, \eta$, ipsa recta $\sigma\eta$, sed eodem tempore quo semicirculus EHF conficit in rotatione spatium αV , eodem dimidia ellipsis BMA metitur curvam $\sigma\nu\lambda\kappa\eta$. velocior igitur est ellipsis ipso circulo.

Hæc quoque speculatio ad motum qui secundum abscidem fit, manifestè pertinet. Coni, quorum bases circuli sunt, si in plano secundum latus rotentur, basi circulum describunt, cuius centrum immobile coni ipsius est vertex, semidiameter verò ipsum latus.



Est conus ABC cuius vertex C basis AB, axis DC, basis verò centrum D, latus quo planum tangit BC, secatur itaque Conus per latus BC & axem DE à plano horizonti perpendiculari, cuius & coni communis sectio est ABC triangulum, & quoniam coni gravitatis centrum est in
axe

axe ipso, conus in partes æque pōderantes secatur AEBC, AFBC, stat ergo conus sibi met æquilibris. Si autem à potentia quadam moueatur, puta ab A versus F, trahitur semicirculus BEA, à semicirculo AFB, & ita fit rotatio. Itaque si imaginemur, infinitos vsque ad verticem parallelos basi circulos, eorum semicirculi in ipso motu & trahent & trahentur; at cum ad verticem circuli desinant, nec ibi semicirculi sint qui trahant & trahantur, motus rotationis prorsus cessat & vertex ipse immobilis fit rotationis centrum. Quoniam igitur lateris BC, punctum C stat, B verò circa ipsum mouetur, in ipso motu circulus describitur BHIK, cuius semidiameter BC, & eodem pacto alij circuli in cono, qui basi HEBF sunt æquedistantes, circulos in plano circa idem centrum describent, vt facile videre est in obiecto schemate. Huic similem demonstrationem affert Heron in libello Automatum, quem nos Tyrones adhuc vernacule è Græco translatum, Venetijs prælo subieciimus.

Porro si conus rotundus pro basi ellipsim habeat, sectionem videlicet per planum axi non perpendiculare, in ipsa rotatione, stante vertice, ellipsis basis, ellipsim describit in plano, cuius maior diameter à puncto quod coni vertex est, ita diuiditur, vt diametri pars maior æqualis sit lateri maximo; minor verò æqualis lateri minimo. Sed hæc ad aliam pertinent speculationem.

His itaque de motu rotundorum, qui circa absidem fit, consideratis, reliquum esset de motu trochlearum, qui circa centrum fit, opportunè agere, sed cum in sequenti quæstione de hoc sermonem faciat Philosophus, ad ea quæ ibi disputabuntur, lectorem ablegamus.

Modò de tertia motus specie nobis erit sermo; in qua quidem specie nonnulla perpendemus, quæ omisit Aristoteles. Agitur autem hîc de rotundorum corporum
motu,

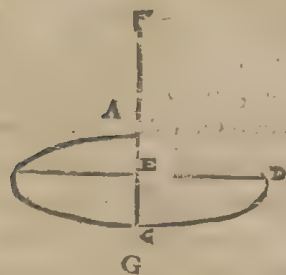
motu, qui fit circa axem horizonti perpendicularem, axis altera extremitate in eodem horizontis plano manente, uti videre est in ipsis figulorum rotis.

Hanc motus speciem in extrema quæstionis parte cum duabus alijs speciebus comparans ait, eam quæ in obliquo fit motionem (ita enim hanc, de qua agimus, appellat) ipsam impellere mouentem, hoc est, nullum ex se ad motum propensionem habere, nutumue, & omnia illi esse à motore, secundum verò eam motionem, quæ supra diametrum est, se ipsum mouere circulum. Dixerat enim, ea referens quæ superius circa principium de circulo verba faciens, examinauerat, circulum ex duabus fieri rationibus, altera præter, altera verò secundum naturam, & ideo hanc semper nutum habere, & ceu continuo motam ab eo moueri qui mouet. Videtur autem clarè profiteri, ideo difficiliorem esse huius tertix speciei motum, eo quòd nutu careat proprio & tantum ab alieno, ut ita dicam, motore, moueatur.

Veruntamen motum hunc facilitate alijs illis duobus nequaquam cedere, facilè ex sequentibus ostendemus.

Primo, quia pondus totum rotati corporis, ex grauitatis centro quod in ipso axe est à plano cui nititur, sustinetur: minima quidem sui parte axe ipso tangente planum unde fit, nullam ferè dum rotatur corpus, circa centrum ubi nititur, frictionem partium fieri. Præterea grauitatis centrum semper stat, nec minimum quidem in ipsa rotatione attollitur, quod sanè cum naturæ sit repugnans, difficultatem facit. Ad hæc circa axem ita libratum rota, ut quantumuis exigua potentia alteri parti applicetur, altera illico superata moueatur. Licet enim propriè ea tantum corpora æquilibrare dicantur, quæ ob ponderis hinc inde
æqua-

æqualitatem horizonti fiunt æquidistantes, nihilominus
& hic aliquam esse æquilibrj similitudinem patebit.



Est enim rota ABCD, cuius axis horizonti perpendicularis FEG transiens per centrum E, tangens autem planum in puncto G. Ducatur diameter BED, itaque si per diametrum BED, & axem FEG corpus diuidatur, eo quod centrū grauitatis in axe inueniatur, corpus ipsum in duas partes tū mole tum pōdere æquales secabitur, nempe BAD, BCD. Nulla igitur adhibita vi extranea stabit corpus in quodā, vt diximus, æquilibrio. At alteri partium potentia quauis licet exigua appositā, puta in C, præualebit pars BCD, & partem BAD vel impellet vel rapiet, alterā interim eius motui obsequente. Potentia igitur quæ in C, nullam rem quæ impediatur inueniens, velocissimè rotam mouet, quod eo facilius velociusque fit, quo magis rota est in motu, eius verò diameter maior & potentia mouens à centro remotior, & sanè motus facilitatē inde cognoscimus, quod ipso impulsore ab impulsu cessante, diutissimè rota impressum motum seruet, nec nisi post longam rotationem omnino quiescat.

Ceterum quia sicco, vt aiunt, pede Aristoteles quæ ad hunc motum pertinet pertransijt, nos quædam quæ ad hanc rem faciunt, diligentius expendemus.

Quærimus igitur primò; Cur ea quæ hoc pacto rotantur, in ipsa rotatione locum non mutant, nisi extrinseca aliqua id fiat ex causa.

Est enim rota aut aliud quippiam rotundum ceu Turbines sunt, quibus pueri ludunt, quod circa axem hori-
K rizonti



rizonti perpendicularem moueatur, ABCD, cuius centrum E, Diameter AEC. Modò circa centrum E infiniti imaginentur circuli, alij alijs minores vsque ad centrũ ipsum, vti sunt FGH; ibi enim circuli esse desinunt, vbi nullum amplius est spatium. Applicetur itaque potentia in B, quæ rotam vgeat versus A.

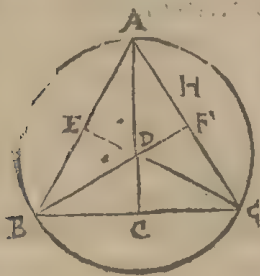
codem igitur tempore & intus A versus D, D versus C, & C versus B mouebitur; quantum enim semicirculorum à parte CBA transit vltra diametrum AEC, tantundem semicirculorum, qui sunt ad partem ADC, transibit ad partes CBA. At vbi desierit motus, ibi desinit rotatio; vbi autem desinit spatium, desinit motus, sed vbi desinunt circuli, desinit spatium, quare in centro cum non sint circuli, nec spatium ibi desinit motus. nulla enim adest ratio, cur ipsum corpus alio à loco in quo est, ex rotatione transferatur. Statergo rotans, quod fuerat demonstrandum. Est autem hæc demonstratio ei similis, quam suprà retulimus de coni in plano circa verticem rotatione, quam ab Herone in Automatis excogitatam diximus.

Addimus in hoc rotationis genere corpus in ipso motu fieri leuius, idque eo magis, quo rotatio velocior. Causa est, quod lateralis motus eum motum aliqualem impedit, qui ex naturali grauitate fit ad centrum, idcirco experienciâ docemur, leuissimos esse turbines, quibus pueri ludunt, si manus teneantur palmâ, dum citissima rotatione mouentur.

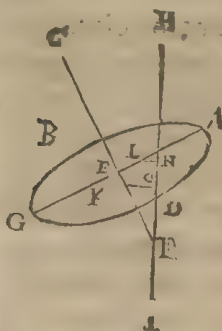
Ad hæc alia proponitur, & soluitur quæstio, Cur rotunda corpora huic motionis generi sint aptiora.

Exploratissimum est, corporum, quæ ita mouentur, par-

partes eo esse velociores, quo magis à centro, circa quod mouentur, fuerint remotiores. maius enim eodem tempore spatium pertranseunt. quo igitur figura ijs partibus, quæ longius à centro absunt, abundauerit magis, eo facilius, & velocius in circulum rotata mouebitur. Modò ostendemus, circularem cæteras omnes ea qua diximus partium à centro remotissimarum copiâ abundare.



Esto triangulum puta æquilaterum ABC circa centrum D. Ducantur Catheti per centrum ab oppositis angulis ad opposita latera ADG, BDF, CDE, erunt autem lateribus perpendiculares. quoniâ igitur latera AD, DB, DC, rectis angulis subtenduntur, maiora erunt lateribus DE, DF, DG. tres igitur lineæ in hoc triangulo sunt longissimæ DA, DB, DC. tres verò breuissimæ DE, DG, DF, quamobrem rotato super centrum D triangulo, tres tantum partes eius ABC velocissimæ erunt, tres verò tardissimæ E, G, F. Minus igitur apta est motui huic triangularis figura, quam quadrata, in qua partes à centro remotissimæ, & ideo velocissimæ sunt quatuor. Itaq; quo magis laterata figura angulis abundabit, eo magis erit ad hunc, & cæteros omnes circulares motus aptior. At circulus infinitas, vt ita dicam, partes à centro remotissimas habet, itaque nulla figura est circulari, in ipsa rotatione, commodior atque velocior. Alia quoque de causa id fit, quod dum circularis figura mouetur, nullis eminentibus angulis aërem verberet circūstātem, ex qua verberatione motus impeditus sit tardior. Quæri etiam potest, Num axe inclinato, rotæ motus aliquāliter impediatur? Nos negatiuam partem amplectimur.



Est enim rota ABCD, cuius cen-
trum E axis inclinatus, circa quem
conuertitur EGF. Duobus autē pun-
ctis fulcitur GF. Sit autem tum gra-
uius tum figuræ centrum E, Perpen-
dicularis vero per inferius fulcimen-
tum transiens HFI. Conuersa igitur
rota, grauitatis centrum stabit nec à
suo situ sursum deorsumue mouebi-
tur. Est autem axis FEG, ceu vectis in

quo pondus in E, potentia sustentens GF; non enim hic
vt in axe perpendiculari pondus totum ab interiori fulci-
mento sustentetur. quo igitur minor erit proportio FE ad
FG, eo minori indigebit potentiâ is qui pondus sustent in
G. Et hæc sanè ita se habent, grauitatis centro in axe ipso
constituto, si enim extra fuerit motus impeditur & moto-
re cessante citò quiescit. Est enim grauitatis centrum in
K. Dum igitur circa axem fit motus, centrum circulatum
aliquando erit in L; Secet autem rotæ diameter AC per-
pendicularem HI in M. Porro à punctis LK ad ipsam per-
pendicularem ducantur ad rectos angulos lineæ LN, KO.
Maior est autem MK ipsa ML, maior ergo MO, ipsa MN.
magis igitur à mundi centro distat punctum N puncto O.
Centrum ergo grauitatis K si liberè dimittatur, requiescet
in K & contra naturam transferetur in L. Cessante igitur
violentiâ & prævalente naturâ citò rota suâ sponte quie-
scet, quod fuerat ostendendum.

QVÆSTIO IX.

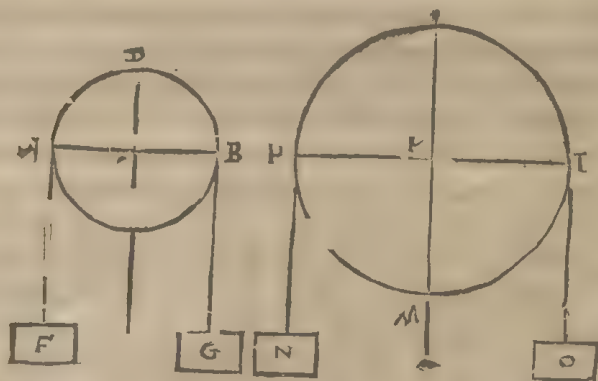
*Queritur, Cur ea qua per maiores circulos tolluntur, & trahuntur
facilius, & celerius moueri contingat, veluti maioribus tro-
chleis, & scytalis similiter?*

Respondet ad hæc Philosophus, forte id euenire, quo-
niam

niam quanto maior fuerit illa quæ à centro est, in æquali tempore maius mouetur spatium. quamobrem æquali existente onere idem faciet. Ita enim dixerat de librarum natura, & differentiis agens, maiores minoribus exactiores esse. Circulos verò libras, in quibus centrum spatium, semidiametri hinc inde æqualia brachia.

Quod vltimo loco affirmavit, trochleas esse instar librarum, verum est. Quod autem dixit, facilius & celerius mouere maiores libras ijs quæ minores sunt, si simpliciter intelligatur, falsum, quippe quod facilitas motus, in tractorijs machinis velocitati sit contraria, quod demonstravit Guid. Vbald. in tractatu de Trochlea in 2. Corollario propositione vltima.

Ad id autem quod dixit, quo maiores fuerint trochleæ, eo facilius mouere, non est, vt dicebamus, simpliciter verum, quod facile ostendemus.



Est enim trochlea AB circa centrum C, appensa in puncto D, perpendicularis quæ ad mundi centrum DCE, pondera æqualia vtrique appensa FG. Est item alia Trochlea, et æq; maior HI, circa centrum K appensa in L, perpendicularis, quæ ad mundi centrum LKM, æqualia

K 3

pon-

pondera vtrunque appensa N, O. Dico maiorem HI ipsa minori DE facilius pondera non mouere, eo quòd sit maior, illa verò difficilius, propterea quòd sit minor. Etenim, quoniam vtraque trochlea per centrum grauitatis à perpendiculari diuiditur, erunt partes DAE, DBE, æque ponderantes. Eadem ratione ipsæ quoque LHM, LIM æque ponderabunt. Itaque si quantumuis pusilla pondera addas, vtrique earum ad alteram partem tollitur æquilibriū, nec minus requiritur pondus vt recedat ab æquilibrio Trochlea minor, quàm maior. Vnico autem verbo concludi potest disputatio, tã in minori quàm in maiori, brachia siquidem bifariam diuiduntur, ergo in vtriusque eadem brachiorum proportio, & eadem ponderum ratio.

Exploratissima sunt hæc. Veruntamen cùm res ipsa doceat, verum esse quod scribit Aristoteles, huius effectus causa aliunde à nobis, nempe à mechanicis principijs, est mutuanda. Dico igitur, Axium, circa quos trochleæ rotæue conuertuntur ad rotas ipsas, varias habere proportionem. Ostendemus autem rotam illam, trochleamue facilius moueri, & mouere pondera, quo rotæ diameter ad axis diametrum maiorem habuerit proportionem, & ideo fieri posse rotam maiorem ad suum axem minorem habere proportionem quam rotam minorem ad suum.

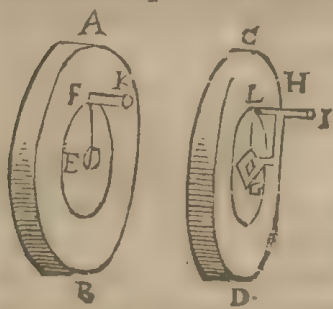


Est enim trochlea ABCirca centrum C, cuius diameter DCE sit in ipsa quæ ad mundi centrum perpendiculari: sit autem appensa in D. Alia similiter ei æqualis sit trochlea F G circa centrum H, cuius diameter IHK, conueniens cum

cum perpendiculari quæ ad mundi centrum. appendatur autem in I. Habeant autem & axes, circa quos conuertantur. Hi si æquales fuerint, proportionem non mutatâ idem operabuntur. Modò ponantur inæquales, sitque axis rotæ AB, crassior axe rotæ FG, sitque crassioris quidem semidiameter CL, subtilioris autem HM. Dico per trochleam FG facilius attolli pondera æqualia quàm per AB, licet altera trochlearum alteri sit æqualis. Quoniam enim mechanica corpora sine materia & pondere non sunt, onera appēsa & trochlearum ipsarum grauitas ex superiori parte prement axes, ubi puncta L, M, quæ res, secutâ inuicem corporum solidorum fricatione, motum ipsum trochlearum difficiliorem & asperiores facit. Succedit igitur impedimentum loco ponderis. Duos igitur habemus vectes DC, IH, quorum fulcimenta contra ipsa C, H. Pondera verò inter fulcimenta & potentias in L, M. Intelligantur autem potentiæ applicatæ punctis DI. Igitur ex natura eiusmodi vectis, in quo pondus inter fulcimentum est & potentiam erit ut CL, ad CD, ita potentia in D ad pōdus, hoc est, resistantiam fricationis, quæ fit in L. Sed maior est proportio CL ad CD quàm HM ad HI. Maior igitur ad superandum idem seu æquale impedimentum potentia requiritur in D, quàm in I. Itaque cum vis tota in rotarum & axium, diametrorum proportionem consistat, fieri potest, quod dicebamus, minorem trochleam dari, quæ maiorem habeat proportionem ad suum axem, quàm maior ad suum, quo casu minor rota facilius impedimentum, quod diximus, ipsa maiori rota seu trochlea superabit. Veruntamen quoniam ex materia fiunt tum axes tum rotæ, nec rei natura patitur axes subtiles, & imbecilles magna pōdera sustinere posse, idcirco crassiores fiunt, quæ crassitudo cum proportionem magis à magnarum rotarum diametris superetur, sit hinc maiores rotas datâ axium paritate

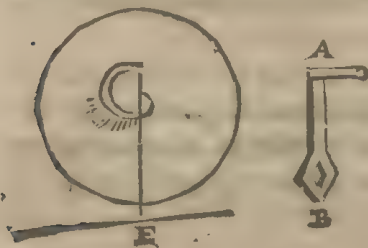
ritate facilius impedimentum superare quàm minores, & hoc videtur sensisse Philosophus in ipsa quæstionis huius propositione, Hinc aurigæ vulgo axungiâ (quæ inde nomen trahit) axium asperitates mitigant, vt minor in rotando, ex fricatione fiat resistentia. Concludimus igitur, facillimè trochleam illam pondus trahere, quæ cum maxima sit, axem habet minimum, eumque axungiâ aliaue vinctuosa materia perfusum. De manubrijs, quæ rotarum axibus aptantur, nemo ferè verba fecit; nos igitur de his aliquid, siquidem res ad speculationem, qua de agimus, nēpe Mechanicam pertinet.

Manubria vectes sunt, & ad vectium naturam reducuntur, eorum scilicet, in quibus fulcimentum est inter pondus & potentiam. In his autem attenditur proportio, quam habet manubrij longitudo ad ipsum axis semidiametrum, eo enim facilius mouent, quo eorum longitudo ad axium semidiametros proportionem habuerit maiorem. Duabus autem partibus constant, alterâ, quæ ab axe ad angulum; quæ verè vectis est; alterâ, cui manus ipsa admouetur, ex qua res tota manubrium dicitur. Fiunt autem manubria hæc vt plurimum amouibilia, sunt tamē ceu rotarum ipsarum partes, & rotis ipsis commodè affigerentur, nisi in rotatione à transversarijs, quibus rotæ sustinentur, impedimentum fieret.



Est enim rota AB, cuius axis E, terebretur autem in F, ibique paxillus affigatur FK. Sit & alia rota CD, cuius axis G, manubrium axi appositum GHI. Sint autem rotæ æquales & axes æquales. Sint etiam æqualia ipsa spatia EF, GH, hoc est, manubrij

nubrij GHI longitudo. Dico, eâdem facilitate moueri AB rotam à potentia in FK, quâ mouetur CB, à potentia posita in HI, datis ipsi nempe potentijs æqualibus. Producat enim IH, vsque ad rotæ CD latus in L, & LG ducatur, & FE in rota AB iungatur. Erunt igitur FE LG inter se æquales. Sunt autem eorum circulorum semidiametri, qui à punctis FL, in ipsa rotatione describuntur. Ita igitur se habebit potentia applicata in L ad diametrum semidiametrumue axis rotæ CD, vt se habet potentia applicata in F, ad diametrum semidiametrumue axis E rotæ AB, sed spatia sunt æqualia & potentia æquales, quare nihil refert, vtrum manubrium lateri affigatur, vel axi à latere rotæ separatum applicetur.



Duplex autem est manubriorum forma; altera enim rectis partibus constat, altera verò curua est tota, sed rectis vtimur vt manibus appendamus, curuis verò vt locum illis apponamus, & pedis pressione ceu in molis lapideis, quibus

gladij acuuntur, fieri assolet, conuertantur. Cur autem manubria hæc curua fiant, ea videtur ratio, ne videlicet manubrij capite supra centrum in linea quæ per centrum transit, cõstituto, factâ interim pressione motus à centro, ad quod directè fieret pressio, impediretur. Curuitas autè facilitatem quandam habet, ex qua factâ modicâ flexione axis caput, dum premitur ab ipsa perpendiculari linea leniter abducitur. quæ cum cessent in manubrijs quæ manu aguntur, ideo alia forma, nempe ex rectis partibus passim fiunt. Esto igitur illud quod ex rectis partibus AB, curuum verò CD, lineaverò, secundum quam pede fit pressio

L

CDE.

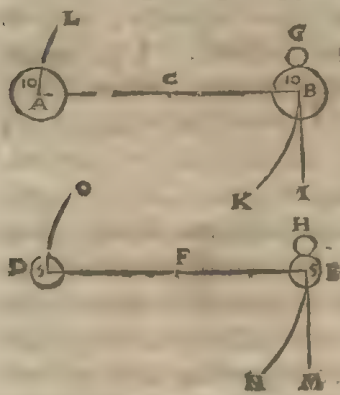
CDE. Hac itaque de manubijs seu vectibus nos considerasse sit satis.

Quæri interim posset, Cur duabus datis rotis æqualis magnitudinis inæqualis ponderis, circa æquales axes constitutis leuior facilius moueatur & citius quiescat; grauior verò difficilius moueatur & tardius cesset à motu, ea videtur ratio, quod grauior resistens magis cum superatur impressam viam suscipit, & diutius retinet, quod cessat in leuiore.

QVÆSTIO X.

Dubitat Aristoteles, Cur facilius, quando sine pondere est, moueatur libra, quam cum pondus habet. Simili modo rota, & eiusmodi quidpiam, quod grauius quidem est, item quod maius & grauius minori, & leuiori?

BReuiter autem soluit, ait enim, An quia non solum in contrarium quod graue est, sed in obliquam etiam difficulter mouetur? In contrarium enim ei ad quod vergit onus mouere difficile est, quo autem vergit, est facile. In obliquum autem haudquaquam vergit. Nos quod ipse non fecit figurâ ipsa appositâ rem clariorem faciemus.

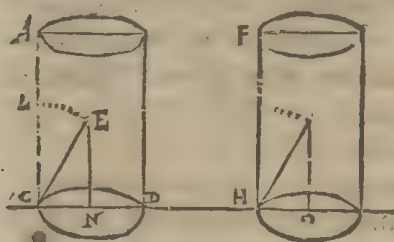


Esto libra AB, cuius fulcimentum C, pondera utrumque appensa AB, quorum utrumque ponderet 10. Item libra DE, cuius fulcimentum F pondere vero appensa D, E, ipsis A, B, dimidio leuiora, nēpe S. Addatur ponderi B pondus G, & ponderi E pondus H, quorum similiter utrumque ponderet S, nutabunt igitur libræ ponderibus apposis, &

BG

BG secetur in K, EH verò in N, grauius est autem GB, est enim IS, ipso EH, quod est 10. Difficilius autem descendet BG, quàm EH. hoc autem ex doctrina Aristotelis, quia non solum in contrarium quod graue est, sed in obliquum etiam difficulter mouetur, in contrarium enim ei ad quod vergit onus mouere difficile est, quò autem vergit faciliè in obliquum autem puta per lineas BK, EN non vergit onus. Difficilius ergo in obliquum mouebitur pondus BG ipso pondere EH. vtrumque autem in descensu retrahitur nempe à perpendicularibus BI, EM & retractionis quidem anguli sunt æquales & æquales ipsæ retractiones. Séd grauius est pondus GB. quod autem grauius est, violentius descēdit eo quod est leuius. maiori igitur nisu atque impetu cum cætera paria sint, descendet pondus BG, ipso EH, quod è diametro Aristotelis assertioni est contrarium. ex alijs igitur principijs veritas ipsa est eruenda. Dicimus autem id ex proportionum fieri inæqualitate; quia enim is ad 10. proportionem habet sesquialteram, 10. verò ad 5. duplam, maiorem proportionem habet EH ad oppositum pondus D, quàm BG ad pondus A, facilius ergo trahet libra DE leuior pondus D, quàm ipsa AB, grauior pondus A, quod vtique fuerat ostendendum. Alia quoque causa & hæc accidentalis ad hunc effectum pariendum concurrat, axium nempe ad fulcimenta, in quibus rotantur, fricatio. quo enim maius est pondus cæteris paribus, quod nos in præcedente quæstione demonstrauimus, eò maior sit ipsa collisio.

Porrò huius quoq; speculationis est, Cur æqualia & similia corpora in æqualibus similibusque basibus constituta eodem similiq; te plano fulta, ponderibus tamen inæqualia, non eadem facilitate euertantur, sed horum grauiora difficilior.



Sit enim Prisma seu
Cylindrus ABCD, cuius
grauitatis centrum E in
plano CI, basi fultus CD.
Sit & alter Cylindrus
FGHI, cuius grauitatis
centrum K fultus basi HI
æqualis quidem & similis

ipso AD. Sit autem grauior FGHI, ipso ABCD. Dico, pari
potentiâ vtrumque impellente, facilius euersum iri Cy-
lindrum AD, ipso FI. Ducantur EC, KH, & æquales po-
tentiæ applicentur punctis BG, pellentes Cylindros ad
partes AF. Euersio autem non fiet donec facta corporis
conuersione circa puncta CH, grauitatis centra E, K trās-
feruntur in L, M, in ipsis scilicet perpendicularibus ACFH.
Demitantur EN, KO, perpendiculares ipsis CD, HF. Et
quoniam CNE, HOK anguli recti sunt, erunt EC KH i-
pso EN, KO, maiores, quare & LC, MH ipsis EN KO, ma-
iores attolluntur ergo in ipsa euersione, grauitatum cen-
tra E in L, K in M. At quod grauius est, difficilius contra
sui naturam mouetur, ideo difficilius euertetur corpus
FI, ipso AD, quod fuerat demonstrandum.

QVÆSTIO XI.

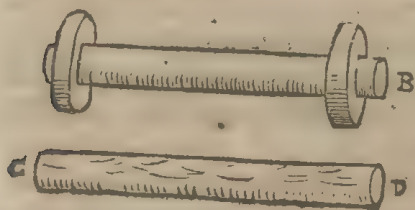
*Dubitatur Philosophus, Cur super scytalas facilius portentur onera
quàm super currus, cum tamen ij magnas habeant rotas,
illa verò pusillas?*

O Primè respondet dubitationi. An, inquit, quoniam
in scytalis nulla est offensatio; in curribus verò axis
est, ad quem offendant. Desuper enim illum premunt, &
à lateribus. quod autem est in scytalis ad isthæc duo mo-
uetur & inferiori substrato spatio, & onere superimposi-
to,

to, in utrisque enim ijs reuoluitur locus circulus, & motus impellitur. Tam appositè paucis verbis veritatem explicauit, vt ferè quicquid insuper addatur, superuacaneum videri possit. quicquid tamen sit, ad maiorem claritatem aliquantulum in hac ipsa quæstione immorabimur.

Rotatas scytalas proponit hîc Aristoteles. Coniunctas autem esse rotas ipsis scytalis est intelligendum, nempe, vt simul rotæ cum scytalis conuertantur. Secus enim axium & Rotarum fieret offensatio, cuius offensationis vim & effectum cum nouerit Aristoteles, vel hoc ipso loco teste, mirum est, nihil de ea egisse quæstione 9, vbi nos hac de re fusissimè tractauimus.

Cæterum quod de rotatis scytalis scribit Philosophus, notandum, à Pappo quidem lib. 8. & à nostris Mechanicis passim absque rotis Cylindrica simplici videlicet, & tereti formâ ad vsum adhiberi. Est igitur Ari-

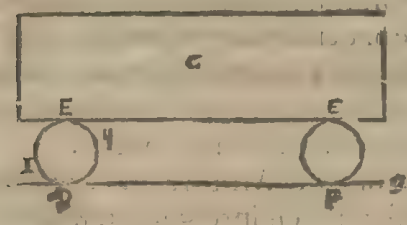


stotelis quidem scytala AB, Pappi verò seu vulgaris, & communis CD. His non modò lapidæ passim, sed & nautæ nauiumque fabri subducendis & mari inducen-

dis nauibus vtuntur, quod varare dicunt vernaculè, Hispanico, vt arbitror, vocabulo. ea enim natio teres lignum baculumue appellat Varam.

Quæri autem posset, vtra harum formarum sit utilior atque commodior? Nos rotatas laudamus magis in plano duroque solo, minus enim tangunt & minus offendant; in molliori autem & minus duro proponimus non rotatas, siquidem rotæ sui naturâ pondere pressæ solum facillimè scindunt & absorbentur.

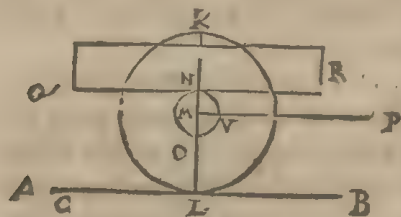
Quatenus autem ad vsum pertinet. Est horizon-



planum AB, scytalæ duæ
CD, EF, Pondus verò
eis impositum G, tan-
gens ipsas in pūctis CE,
scytalæ autem planum
in pūctis D, F, Pellatur
à potentia quapiam pō-
dus Gad anteriora, nē-

pe ad partes E. rotabuntur igitur scytalæ & pars quædam
scytalæ D, in qua sit contactus ascendet in I, C verò de-
scendet in H, nulla re motum impediēte, quippe quòd
nulla ponderis scytalarum, & plani ad inuicem fiat offen-
satio. Præterea cum scytalarum centra ab horizontis pla-
no æqualiter distent, pondus quidem horizonti æquidi-
stanter mouetur, & ideo eius centrum grauitatis nequa-
quam, in motu qui sit, eleuatur.

Cæterum materiæ imperfectione remota nihil re-
fert ad facilitatem, vtrum maioris minorisue diametri
sint scytalæ, vt ea posita eo quod maiores circuli facilius
offendicula superent, quod demonstratum est in quæstio-
ne 8. eo vtiliores sunt scytalæ, quo crassiores. Quatenus
autem ad plaustrī naturam spectat, cuius ad scytalas Phi-
losophus fecit comparisonem, vt ostendamus difficilius
ex eo moueri pondera.

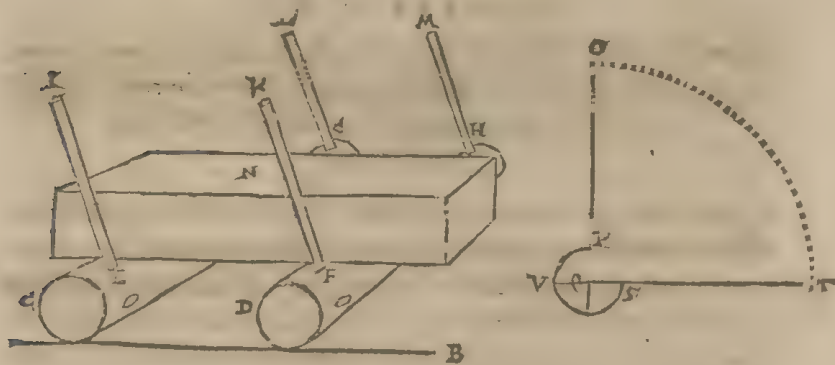


Esto plaustrī rota
KL, cuius centrum M, a-
xis verò NO circa quem
rota ipsa conuertitur KL.
Funis quo rota ex axis
centro M trahitur MP,
pondus verò QR. Quo-
niam igitur pondus axem

premit in N, axis autem rotæ modiolum in O, & eodem
tem-

tempore potentia quæ trahit in P, axem admouet modio-
lo in parte V. duplex itaque fit ex fricatione seu offensa-
tione impedimentum, infra nempe, vbi O, & ad latus vbi
V. quæ quidem offensiones currus motum reddunt diffi-
ciliorem, quæ quidem difficultas eo maior erit, quo ma-
ior fuerit pondus axem premens, & minor proportio se-
midiametri rotæ KM, ad axis semidiametrum MO. Cur
igitur scythalis facilius pondera transferantur quam plau-
stris, apertè ex dictis ad Aristotelis mentem demonstra-
uimus.

Cæterum quod ipse reticuit, nos dicemus, nempe
validissimè enormia pondera per scythalas moueri, si scy-
thalis ipsis vectes adiungantur. Et sanè motus erit tardissi-
mus, veruntamen tarditas ipsa facilitate, quæ inde fit, ve-
berrimè compensatur.



Est igitur horizontis planum AB, scythalæ CD, fo-
ramina in scythalis EFGH, vectes foraminibus inserti IE,
KF, LG, MH. Pondus vero scythalis impositum N. Appli-
catis igitur quatuor potentijs extremitatibus vectium I,
K, L, M, iisque in anteriora propullis, fiet scythalarum rota-
tio,

tio, & ponderis N translatio ad anteriores partes B. Esto item seorsum scytala PR, cuius centrum Q, vectis eidem per centrum insertus O, P, Q, R. facto igitur vectis motu O P Q R fiet ex O; centro autē Q circuli quadrans O T. existente igitur O in T erit P in S. facta quartæ partis ipsius scytalæ rotatione. Et quoniam ex eodem centro sunt quadrantes P S O T. erit ut O Q ad Q P. ita quadrans O T, ad quadrantem P S. Maxima autem est proportio O Q, ad Q P. Maxima igitur proportio O T ad P S. Ex magno igitur motu O ad T, parvus fit scytalæ motus à P in S. tardius igitur progreditur scytala, quæ longioribus vectibus rotatur, vis tamen maxima, quippe quod ut se habet Q P, hoc est, Q R ad Q O, ita potentia in O ad pondus quod premit in P vel in V. Facillimè itaque pondera vectibus & scytalis per horizontis planum transferri, existis patet.

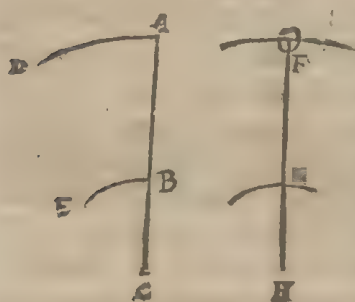
QVÆSTIO XII.

Queritur, Cur Missilia longius funda mittantur quam manu, præsertim cum proijcienti funda pondus addatur lapidis seu missilis ponderi: & minus missili, manu projecto, comprehendatur?

SOLUIT Philosophus, inquiens, fortè ita fieri, quòd funditor missile proijciat iam ex funda commotum, si quidem fundam circulo subinde rotans, iaculatur, ex manu autem à quiete est initium. Omnia autem cum in motu sunt, quàm cum quiescunt, facilius mouentur. Addit præterea, An & ob eam causam est, sed nec minus etiam, quia in fundæ usu manus quidem fit centrum, funda verò quod à centro exit: quanto igitur productius fuerit quod à centro est, tanto citius mouetur; iactus autem, qui manu fit, fundæ respectu breuior est.

Hæc Philosophus. Et sanè perquam appositè, itaq; illi

illi prorsus assentiret, nisi pro comperto haberem, in actu qui fundâ fit, non esse manum ipsam motus centrum. sed potius partem illam brachij, quæ humero iungitur, & inde eo motum eo fieri velociorem, quo longior est linea quæ ab humero ad summitatem fundæ est, ea quæ ab humero ad manum ipsam. Illud quoque mirabile est, quod non obseruat Aristoteles, nempe à funditoribus in ipso ei aculandi actu, tardam fieri circa caput fundæ rotationem. Quamobrem considerandum est, quo pacto fiat à tarditate velocitas. Respondemus, velocitatem acquiri non ex simplici, quæ circa funditoris caput sit, rotatione, sed ex eo impetu qui fit in ipsa lapidis emissione, qui quidem impetus si ante vel post illud tempus fiat, quod à funditore captatur, cassa prorsus & inualida fit ipsa iaculatio.



Estò funda AB, manus B, brachium BC. Vt igitur se habet CH, ad CB, ita velocitas AD ad velocitatem BE; Vidimus nos pueros, arundini ad caput scissæ, paruos lapides inferentes, arundinemque manu rotantes longissime lapides ipsos proijcere; Arundo FG, lapis F, manus G, brachium GH.

QVÆSTIO XIII.

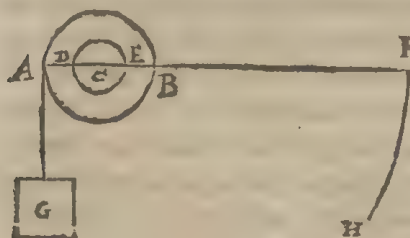
Quæritur, Cur circa idem iugum, maiores collopes (vætes sunt, quos alyscytalas appellant, ut Pappus & Heron) facilius quàm minores mouentur: & item fucula, quæ graciliores sunt eadem vi quàm crassiores?

IDeo hoc fieri posse docet Philosophus, quòd tam iugū quam fucula cētrum sit, prominentes autem collopum

M

longi-

longitudines ex lineæ quæ sunt à centro. Celerius autem moueri & plus ab eadem vi quæ maiorum sunt circuloiū quàm quæ minorum. quippe quod ab eadem vi plus trāferatur illud extremum quod longius à centro distat. In gracilioribus verò fuculis datā collopum paritate plus esse id quod à ligno distat.



Est iugum fuculae maior, AB circa centrum C, minor verò circa idem centrū DE. Collops autē AF, pondus quod per iugum attollitur G. A itur A-ristoteles, fuculas, iugae AB, DE ceu cen-

tra esse, à quibus extat collops AB, ex maiori quidem, totā sui parte BF, ex minori autem EF. quo igitur, ait, longior fuerit collops extans, eo maior, & ideo velocior ad partē F per maiorem circulum FH, fiet collopis motus & ponderis eleuatio, at maior est collops EF ipso BF, facilius ergo mouebitur pondus per fuculam DE, ex collope EF, ab eadem vi, quam per fuculam AB, & collopem BF.

Hæc sensisse videtur Aristoteles, qui crassa, vt aiunt, Minerua rem pulchram & subtilem est prosequutus. Dicimus igitur primò, instrumentum illud quod Latini fuculam, id est, serosulam, à stridore arbitror qui in conuersione fit, appellauere, Græci verò ὄνον, id est, Asinum, quippe quod ceu Asinus pondera sustineat portetque. Hanc eandem Machinam veteres Mechanici vocauere Axem in Peritrochio, cuius nos imaginem, è Pappo in 8. Collect. Mathematicarum desumptam in ipso huius nostri operis initio, inter quinque Potentias proposuimus. Huius vim inter antiquos diligentissime examinauere Heron, & ipte.

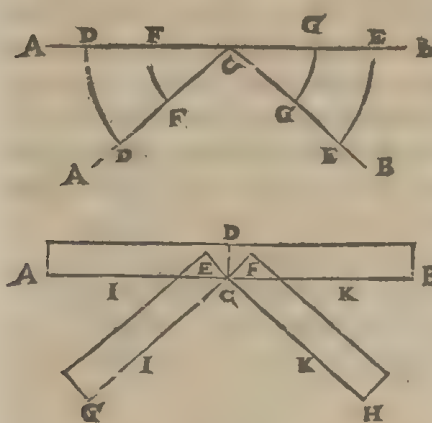
ipſemet Pappus, inter iuniores verò Guilibaldus eo Tractatu quem hac de Potentia Mechanicis ſuis inſeruit. Summa eſt, hanc Machinam ad veſtem reduci. Nec verum eſt quod ſcribit Ariſtoteles, iugum ſuculamue centra eſſe, hæc enim centrum habent, quod in figura ſuperius poſita notatur ſigno C. igitur vt ſe habet FC, ad CA, ita pondus G ad potentiam in F; eſt autem maior proportio FC ad GD, quàm FC, ad CA. faciliùs ergo mouebit potentia quæ in F, pondus in D, quàm eadem potentia F, pondus in A, hoc eſt, G. Huius naturæ ſunt quoque Ergatæ, quas machinas noſtri, Græco luxato vocabulo Arganos appellant. Suculæ enim reuera ſunt, poſitione tantum ab eis differentes, non enim plano horizontis ergatæ æquidistant, ceu ſuculæ & Axis in Peritrochio, ſed eidem ſiunt perpendiculares. Cæterum facilitatem à velocitate non oriri ſuperius demonſtrauiſus.

QVAESTIO XIV.

Proponitur dubitatio, Cur eiſdem magnitudinis lignum facilius genu frangatur. ſi quiſpiam æque diductis manibus extrema comprehendens fregerit, quàm ſi iuxta genu. Et ſi terra applicans pede ſuperpoſito manu hinc inde diducta confregerit quàm propè.

Soluitur à Philoſopho paucis verbis, An quia ibi genu centrum eſt, hic verò ipſe pes? quanto autem remotius à centro fuerit, facilius mouetur quodcunque: Moueri autem quod frangitur neceſſe eſt.

Eſto lignum quod frangi debet AB, genu vel pedis locus C, manuum latè diductarum ſitus DE, minus diductarum FG; itaque quoniam DE magis à centro C diſtant quàm FG, velocius mouebuntur puncta DE ipſis FG, ergo inde facilius fiet fractio quam ex FG. Hæc ille ex ſuis



principijs. Nos diligenter, si fieri poterit, effectus huius causam perferutemur. Est igitur in secunda figura lignum oblongum AB, cuius medium C, linea ducatur CD perpendicularis ipsi AB. Admoueaturn genu pūcto C, manus verò diuarentur in AB, facta igitur vtrunque imprefione, lignum non frā-

getur, nisi partium in CD coniunctarum separatio fiat, sitque altera in E, altera verò in F, fractum ergo erit lignū, & centro C immobili permanente, partes facto angulo GCH erunt in GC, HC: Modò lignum suæ integritati restituetur, & denuò ad inoto genu puncto C, manus diducantur in I, K, quæ loca viciniora sint ipsi C, quam AB, Dico hinc difficilius fractionem fieri quam ex AB. Consideramus enim in integro ligno AB, duos vectes ACD, BCD, quorum anguli concurrunt in commune fulcimentum C, Sunt autem vectes angulati, & eius naturæ, quam examinamus in quæstione. Est igitur resistantia, qua ligni partes vniuntur in D, loco ponderis: superanda hæc est, vt ligni fiat fractio. Dico id facilius cessurum, si fiat ex punctis A, B, remotioribus quam ex IK, ipsi puncto C propioribus: etenim vt AC, ad CD, ita resistantia quæ fit in D ad potentiam in A, item vt se habet IC ad CD, ita resistantia in D ad potentiam in I, sed minor est proportio IC ad CD, quam AC ad CD. ergo facilius potentia quæ est in A, resistantiam superabit, quæ est in D, quam ea quæ est in I, quod

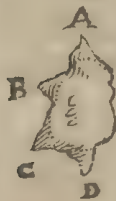
quod fuerat demonstrandum. Idem autem intelligendū est de parte CB; eadem enim est ratio. Cur igitur longiora & graciliora ligna facile frangantur, ex istis clare patet: nempe quia maxima est proportio longitudinis ad crassitudinem, cuius quidem crassitudinis spatium loco partis illius in veste succedit, quæ pertingit à fulcimento ad pōdus, hoc est, ad ipsam resistantiam. Sed nos hac eadem de re nonnulla in declaranda quæstione 16. perpendemus.

QVÆSTIO XV.

Proponitur inuestigandum, Cur litterales crocæ (glareas dicunt Latini, vel calculos, quos umbilicos appellat Cicero lib. 2. de Orat.) rotundæ sint figuræ, cum aliquando ex magnis sint lapidibus testisue?

AIt Philosophus, ideo fortasse fieri, quòd ea quæ à medio magis recedunt, in motionibus, celerius ferantur; medium esse centrum, interuallum vero quæ à centro, semper autem maiorem ab æquali motione maiorem describere circulum; quod autem maius in æquali tempore spatium tranlit, celerius ferri; quæ autem celerius ex æquali feruntur spatio vehementius impetere, quæ autē impetunt, impeti magis, & ideo quæ magis à centro distant, necesse esse contingi, quod cum glareæ seu crocæ patiantur, necessariò rotundas fieri. Haftenus ille, & sanè probabiliter. Verum enim uerò aliter seres habere videtur: si quidem enim à rotatione ex maiori à centro distantia id fieret, maiores quidem glareæ crocæue essent rotundiores, at nos non maximas modò, sed & minimas, easque magis angulis carere, & ad rotunditatem accedere videmus. Præterea non moueri eas circa centrum palam est, imò ut varia sunt figura, ita varijs quoque motionibus, ex agitatione moueri. Id sanè exploratissimum est,

angulos omnes, & eminentias quaslibet in corporibus esse infirmiores. offensionibus enim expositæ sunt, nec resistendi habent facultatem. Itaque in attritione quæ fit in eorum agitatione perpetua, eminentiæ contunduntur, & superficies ipsa paulatim leuigatur.



Est o angulatus lapis ABCD.

Dum igitur perpetui motione atque assiduâ versatione agitur, ferturque, eminentiæ angulique, utpote debiles & imbecilli, conturuntur, & inde figura fit quædam irregularis, ad primam quidem lapidis formam accedens, levis tamen

& quouis angulo carens, qualis est E remotis ABCD, angularibus eminentijs.

Hanc eandem ob causam, sculptores antequam marmoribus ultimum læuorem inducant, dentato malleo primum quidem utuntur, tum demum eminentiores particulas radula faciliè amouentes superficiem ipsam læuam & adæquatam reddunt.

Hinc etiam nostrates Architecti, in arcium propugnaculis efformandis acutos angulos deuitant, utpote debiliores, & magis offensionibus obnoxios. quod nec Vitruuium latuit, qui ideo lib. 1. cap. 5. ita scribit: *Turres itaque rotundæ aut polygoniæ sunt faciendæ, quadratæ enim machinæ celerius dissipant; & angulos, Arietes tundendo frangunt, in rotationibus autem, uti cuneos ad centrum adigendo ledere non possunt.* Hæc ille. Cur autem nostri rotundas figuras alias utiles reiiciant, ab ijs petendum qui in ea facultate versantur. Porro quod ad hanc eandem speculationem facit, videmus, antiquas statuas, ut sæpius auribus, naso, digitis, manibus atque pedibus carere, quippe quod imbecillæ sint partes, & faciliè quouis occursum mutilentur. Quæ omnia

omnia cum vera sint, nemo, ut arbitror, dixerit, absolute, quod voluit Aristoteles, id ex rotatione velociori & partium à centro remotione, fieri.

QVÆSTIO XVI.

Dubitatur, quare, quò longiora sunt ligna, tãto imbecilliora fiant, & sitolluntur, inflectuntur magis: tamen si quod breue est ceu bicubitum fuerit, tenue, quod verò cubitorum centum crassum?

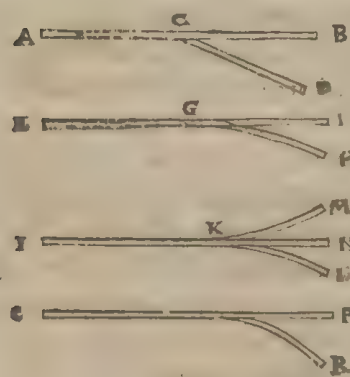
EX suis principijs soluit Aristoteles. Inquit enim: An quia & vectis & onus & hypomochlium, id est, fulcimentum in leuando, fit ipsa ligni proceritas? Prior namq; illius pars ceu hypomochlium fit, quod verò in extremo est, pondus: quamobrem quanto extensius fuerit id quod à fulcimento est, inflecti necesse est magis; quò enim plus à fulcimento distat, eo magis incuruari necesse est. Necessariò igitur extrema vectis eleuantur. Si igitur flexilis fuerit vectis, ipsum inflecti magis cum extollitur necesse est, quod longis accidit lignis, in breuibus autem quod vltimum est, quiescenti hypomochlio depropè fit. Hæc subiectâ figurâ ob oculos ponimus.



Esto longum ac flexile lignum AB, manu eleuetur in A, flectetur itaq; in B, & declinabit in C. etenim manus quæ sustinet

in A, fulcimenti loco succedit: longitudo vero AB ponderis vices refert, atque vectis, quare quò longius abfuerit à fulcimento, id est, manu extremum B, eo magis flectetur; si autem lignum breuius fuerit, nempe terminatum in D, nequaquam flectetur, eò quòd eius extremum D minus à fulcimento quod est in A sit remotum. Hæc igitur est mēs
Ari-

Aristotelis, cuius quidem sententiam non damnamus; quippiam tamen addimus. Dicimus autem materiam, quatenus ad hanc contemplationem spectat, in duplici esse differentia. aut enim rarefactionis & constipationis est in capax, ut in chalybe videmus, nitro, metallo, marmore, aut capax quidem, & hæc duplex: Vel enim natura nata est ad rectitudinem quandam, ut arborum flagella virgæque, aut non item, ceu stannum, plumbum, & cætera eiusmodi.



Esto primò vitreum corpus gracile, procerum, teres AB, manu capiatur in A, itaq; pondere ipsius corporis prævalente ad partes B, quia in C puncto, quod circa medium est, ex parte superiori non fit rarefactio, nec in inferiori constipatio, nec interim datur penetratio corporum, fit fractio à superiori parte, & pars CB à reliqua parte AC, auulsa &

separata cadit in D, succedit autem ipsa separatio rarefactioni. Porro quod materias hasce non flexibiles diximus, sed frangibiles, non ideo negamus vel sensu docente, aliquam in ijs fieri flexionem. Si autem lignea fuerit materia, eaq; flexibilis, ut EF, si manu eleuetur in E, prævalente pondere in F flectetur vbi G. ibi enim à parte superiori fit rarefactio, ab inferiori verò constipatio, & pars GF declinabit in H, quæ declinatio eò usque procedet, quo rarefactio & constipatio competens naturæ illius materiæ, quæ flectitur ad summam intensionem deuenerint; tunc si vis maior ingruerit, frangetur omnino: si secus facta ibi resisten-

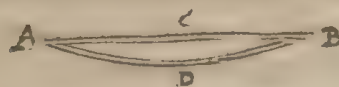
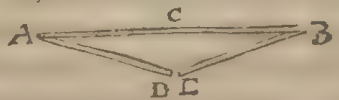
resistentia, vbi rarefactio fit & constipatio post inclinationem sursum feretur pars inclinata & nutans, tum in contrariam partem tendens reflectetur, vt videre est in virga IN. Declinans enim in KL, repellente ea quæ infra K fit materiæ condensatione, impetu ex descensu acquisito facta reflexione ascendit in KM, donec paulatim circa pristinam rectitudinem reuertatur, & hic quidem motus vibratio dicitur, agitarione. Si autem virga lumbea fuerit, naturâ non factâ ad rectitudinem, puta OP, proprio vincente pondere, ad partes declinabit QS, fietq; in QR rarefacta, nempe superiori parte ea constipata inferiori in Q, nec reflectetur, quippe quod eius natura condensationem & rarefactionem commodè patiat, nec facta sit ad rectitudinem.

Porro tripliciter fieri potest horum oblongorum corporum eleuatio, nempe vel extremorum altero, aut si ambobus, si vtrinque suspendatur, vel alicubi inter extrema. De priori modo iam egimus. Modò suspendatur in medio vt AB, in C. eo igitur casu cum fulcimentum sit in C, vtrinque fit flexio in D, & E, & id quidem si materia flexionem patitur: sin minus, fractio fit in C. Si autem ab extremis fiat suspensio, vt in



AB, tunc cum duo vides fient, quorum fulcimenta in extremis AB. Pondera autem communia in medio vbi

Cremotissima enim ea pars est ab extremis AB. Cedente igitur materia suomet ponderi, siquidem inflexibilis fuerit, frangetur, & fiet partiũ separatio in C, duoque inde corpora AD, BE. Si autem flexionis capax, vt AB in postre-



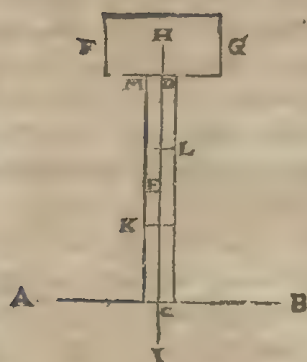
N

ma

ma figura, facta ex contrario, nempe in inferiori parte circa C rarefactione, in superiori verò condensatione, pondere prævalente curuabitur, fietq; lignum quidue aliud huiusmodi, vt ADB, nec amplius pondere suapte naturâ inferius vergente ad rectitudinem reuertetur.

Cæterum cur oblonga & graciliora corpora facilius illis, quæ contrario se habent modo, frangantur, ex mechanicis principijs in quæstione 14. apertè demonstrauimus. Modò vt ex hac contemplatione, quæ aliàs inutilis videtur, aliquam vtilitatem capiamus, & ex his quæ contemplabimur, Architecti prudentiores fiant, isthæc ipsa, de quibus agimus, ad rem ædificatoriam commodè aptabimus. Transferamus igitur cogitationem ad eam trabiū compagem, quæ ad tecta sustinenda ex transuersario arrectarioq; sit, & duobus cauterijs, quam nostri à Latinis detorto vocabulo Biscauterium dicunt. Perscrutabimur enim, vnde illi tanta ad sustinendum vis, & quæ compagem hanc consequantur passionēs. quamuis enim fabri meræ praxi, quod vtile est efficiant, nos meliorum ingeniorum gratiâ, rei ipsius causas diligenter examinatas in medium proferemus; nec de hac tantum agemus, sed de Cameris quoque, fornicibus eorumque vitijs & virtutibus quatenus ad Mechanicum pertinet, sermonem habebimus. Quærimus primo, cur perpendiculariter erectæ trabes superimposita pondera validissime sustineant? Et sane hoc omnes norunt, sed non per causas.

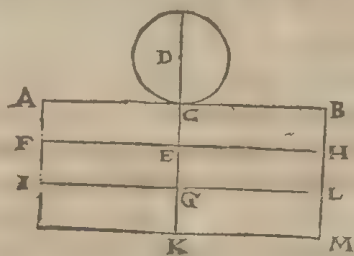
Esto horizontis planum, illudque solidissimum, & impenetrabile AB, trabs eidem ad perpendicularum erecta CD fulsa basi vbi C grauitatis centrum F. pondus superimpositum FG, cuius grauitatis centrum H: Sint autem H & E in eadem perpendiculari, quæ ad mundi centrum HEC. Itaque eo quod tum ponderis tum trabis centra grauitent in perpendiculari, illa verò fulciatur in C, totius



tius ponderis moles recumbet in C: non descendet autem in I, propterea quod supponatur ipsum planum AB, impenetrabile. Igitur ut pondus H descendat in G, alterum duorum est necessarium, nempe vel trabem subiectam comminui, aut eius partes sese penetrare, & plura corpora esse in eodem loco, puta KC, quorum hoc secundum naturæ penitus repugnat, illud

vero primum, penè impossibile. Diuidatur enim trabs in partes æquales tres, lineis KL, ipsa igitur KC infima sustinet mediam KL, hæc verò supremam LD, hæc autem pondus, ipsum superpositum in H. Se igitur sustinent partes. Sed illud totum partibus constat. ergo pondus totum à trabe tota, hoc est, à se toto sustinetur.

Præterea in præcedenti quæstione monstrauius tunc facilem esse gracilis & oblongi ligni fractionem, cū maxima est longitudinis ad crassitudinem proportio. Hic verò contrà accidit, etenim MD pars vectis quæ à fulcramento est ad potentiam minimam habet proportionem ad rectam DC, quæ à fulcramento ad locum fractionis extenditur, vbi C, quod ut euidentius pateat,

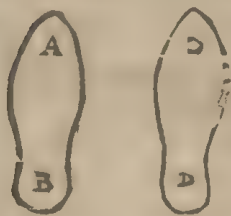


Esto seorsum trabs AB, cuius medium C. Sit autem pondus D impositum puncto C. facile igitur frangetur lignum AB, propterea quòd maxima sit proportio AC ad CE; resistentia verò fiat in E, addatur vniaturq;

N. 2. ligno

ligno AB lignum FH. Crassius igitur est totum AL, ipso AH, & ideo minor proportio AC ad CG quàm AC, ad CE. Addatur adhuc & IM. Longè itaque difficilius frangetur in K propterea quòd longè minor sit proportio AC ad CK quàm eiudem ad CE & CG. His igitur consideratis, & demonstratis concludimus, impossibile esse erectam trabem ponderi cedere, & frangi.

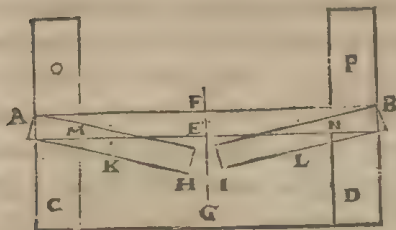
Dicet autem quispiam, hæc si vera sunt, quo gracilius fuerit fulcrum, eo validius sustinebit, & frangetur minus, quod oppido falsum est. Respondemus, id non ex proportionum naturâ, sed ex materiæ ipsius infirmitate fieri. Ita quoque in vecte non materiam, quatenus ad vim pertinet, sed proportionem partium consideramus. Vt utique igitur requiritur ad fulcri validitatem proportio longitudinis ad crassitudinem debita, & materiæ ipsius robur & fortitudo. Præterea, quoniam pondus, cui fulcrum resistit, vel ex natura premit, vel ex violentia, illud quidem per lineam perpendicularem, quæ ad mundi cætrum, hoc autem lateraliter & diuersimodè, varia sit fulcrorum dispositio. Cuius rei summa hæc est, vt semper contra impetum supponantur.



Est enim horizontis planum AB, eidem perpendiculares CADB, itaque si naturaliter pondus premitur ex C, fulcrum supponetur AE. Si autem ex F ipsum GE, si verò ex H, supponatur iuxta BE. Si verò secundum I ponderi opponatur KE. Hæc nos de arrectarijs fulcrisue;

nunc de transuersarijs, & inclinatis agemus, & primum de transuersarijs, quatenus ad tectorum trabeationes spectat.

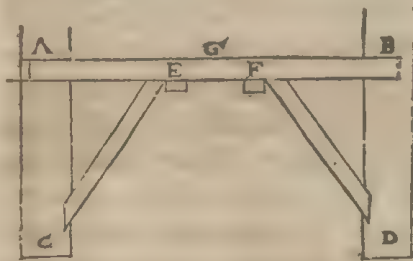
Est transuersaria trabs AB, muris vtrinque fultra CD, cuius



cuius gravitatis centrum E, in perpendiculari FEG, quæ quidem ad mundi centrum vergit. Itaq; eodem tendente gravitatis centro, si pondus quod premit in E, non præualeat vnioni partiũ ipsius

materiæ quæ est in E, resistet trabs suomet ponderi, nec frangetur. Si autem vel infirmitate materiæ, aut vitio, vel maxima existente proportionē AF ad FE, fractio fiet in E, & secutâ partium separationē duæ fient vtrinque trabes AH, BI, quorum gravitatis centra KL. Erunt igitur duæ vectes AE, BE, quorum fulcimenta MN, quamobrem si proportio EM ad MH ita præualeat, vt pondus quod est in E, superet pondus muri O superimpositi, & item muri P, corruent quidem trabes, & murorum fiet hinc inde dissipatio. Si autem non præualuerit ea, quam diximus, proportio, suspensæ remanebunt vtrinque trabes vt AHBI.

Huic difficultati egregiè occurrunt Architecti, aliquando autem hoc modo:

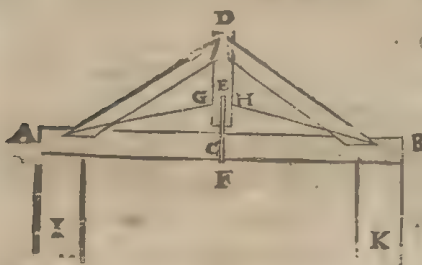


Esto transuersaria trabs suâ gracilitate, aliæ de causâ imbecilla AB, muri quibus vtrinque sustinetur CD, Trabis ipsius gravitatis centrum G. Itaque ad pactis trabi lignis EF, capreolos addunt muro vtrinque ful-

tos CE, DF, eorum capita ad pactis lignis admouentes EF, sed & tunc validissima fit colligatio, si inter E & F capreolorum capita integrum lignum trabi supponatur EF. Ra-

tio autem validitatis patet; premente enim grauitatis cētro in G, fulcra hinc inde succurrunt CE, DF, quæ cum se-
 ipsis fieri non valeant breuiora, ne corpori detur penetra-
 tio, resistunt & robustissimè ipsi ponderi superimposito
 contranitiuntur. Videntur autem in hoc opere duo con-
 siderari vectes, GH, GB, quorum fulcimenta EF, potentia
 premens vtrinque G. Pondera autem parietum partes ca-
 pitibus trabis impositæ in A & B. Quoniam igitur parua
 est proportio GE ad EH, parua potentia premens in G,
 maximè autem pondus in A, fieri non potest trabem fran-
 gi aut muros vtrinque dissipare in AB. Possunt etiam to-
 tius trabis tres partes considerari AE, EF, FB, quarum ful-
 cimenta quatuor A, E, F, B, Diuiso igitur pondere & mul-
 tiplicatis fulcimentis impossibile est trabem conuelli &
 vitium facere.

Sed & tectorum contignationes imbecillaq; trans-
 uersaria Mechanici corroborare solent, additis nempe
 arrectaria trabe atque cauterijs.

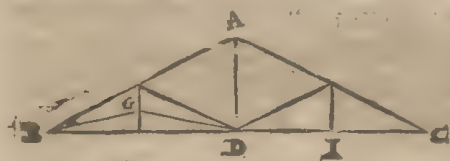


Esto enim trans-
 uersaria trabs AB
 parietibus vtrinque
 fulcia I, K, arrectariū
 CD. Cauterij vtrin-
 que AD, BD, ita
 transuersariæ trabi
 in AB, & arrectario
 in D inserti, vt ne-
 quaquam inde ela-

bi valeant. Tum ferrea fascia EF mediam transuersariam
 trabem AB, à parte inferiori ipsi arrectario connectens.
 Debet autem arrectarij pes vbi C, aliquantulum à trans-
 uersaria trabe distare, ne deorsum ex pondere vergente
 paululum arrectario ipsam transuersariam premat. His i-
 gitur

gitur ita constitutis pondus quidem transversariae trabis, quod suapte naturâ premit in medio ubi C, ferrea fascia, arrectariae trabi affixa distinetur, Arrectariam cauterij sustinens, hos verò transversariae capita AB, quibus induntur. Tota igitur eiusmodi operis vis in eo consistit, ut probè cauterij transversariae & arrectariae trabi inserantur. fixis enim cauteriorum pedibus in AB, non descendēt à partibus seu capitibus D, ijs verò stantibus stabit & arrectarium, quo inde suspenso transversaria trabs ei ex ferrea fascia alligata nequaquam pendebit. Stabit ergo compages tota & suapte vi robustissimè connexa totius tecti pondus sustinebit.

Quoniam autem usu venire solet, cauterios nimia longitudine debiles, aliquando tum proprio tum extraneo cedentes ponderi deorsum vergentes pandare, Architecti capreolis hinc inde suppositis, seu fulcris, huic medentur infirmitati.



Sint enim cauterij debiles hinc inde AB, AC, media trabs arrectaria, quam Monachū dicimus AD. Cauteriorum mediæ partes E, F,

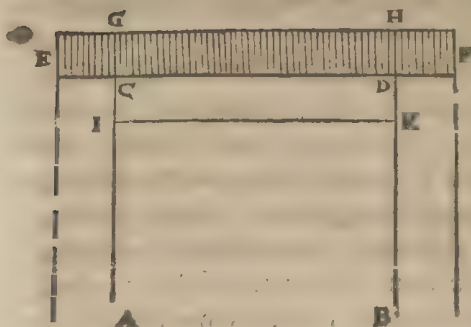
in punctis igitur E, F, utpote maximè ab extremis distantibus debiles cauterij valde laborant. Itaque suppositis utrinque arrectariolis EH, FI, eorum capitibus E, F, duos cauteriolos sibi ipsis ad pedem arrectarij in D, resistentes apponunt. quibus ita constitutis nec E, nec F ad partes H, I, descendere valent. Capiatur enim inter EH, quodvis punctum G, & BG, DG, connectantur, erunt autem BG, DG ipsi BE, ED breviores ex 21. primi elem. Tunc igitur punctum E fiet in G cum BE, ED fient in BG, DG, quod non cedentibus B, D, & sibi ipsis brevioribus factis partibus

bus BE, ED, prorsus est impossibile. stabunt igitur in eorum rectitudine cauterij AB, AC, nec pandabunt, quod fieri querebatur.

Hic autem damnandi veniunt ij, qui transuersariæ quidem trabis capitibus cauteriorum pedes non inserunt, sed ea vice transuersariolo quodam medios cauterios vtrunque connectunt ad instar elementi A, quam compagem, capram, appellant. Sint enim cauterij hinc inde AB, AC, quorum medias partes connectit transuersariolum DE. Dico igitur colligationem istam magnopere improbandam. Sunt enim AB, AC vectes, quorum commune fulcimentum A, potentia hinc inde diuariantes B, C, pondera inter fulcimentum & potentias DE. quoniam igitur ut DH ad AB, ita potentia in B, ad pondus in D, parua quidem potentia, pondus in D distrahent & superabit: facillimaque inde fiet transuersarioli à capreolis ipsis vtrunque reuulsio: Et quoniam centrum quidem est A, factum in D, E, parua diuaricatione, maxima fit in BC, utpote partibus ab ipso centro A quam remotis. Calcitrant igitur liberi prope cauteriorum pedes, & muros ipsos summos, non sine magno operis totius vitio, sua calcitracione propellant.

Hæc nos de trabeationibus, modò ad fornicum camerarumque naturam stilum transferemus; id enim suadet utilitas, imò & necessitas ipsa. Pauci enim ante nos hæc tractarunt, & sanè his probè non cognitis aut neglectis, Architecti fabri que ingentes persæpe incurrunt, & inexplicabiles difficultates. Dicimus igitur primò, coctiles lateres, & non cuneatos lapides ad rectam lineam dispositos, non stare.

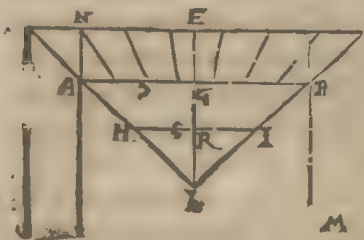
Sint enim muri vtrunque AC, BD. Ducatur horizonti æquidistans CD, iuxta quam lateres lapidesue non cuneati, seriatim collocentur EF. Dicimus amoto armamento,



mentò, hoc est, prohibente ipso lateres ruere. Producantur enim AC in G, BD verò in H, cum ipsis CG, DH, æquales fiant CI, DK, & recta IK iungatur, erit igitur GU spatium ipsi CK spatio simile quidem & æquale, quod

cùm ita sit, nihil prohibet quin tota laterum GD moles in spatium CK transferatur, & corruat.

Si autem cunei ipsi lateresue, cuneatim dispositi, ita sint vt ad vnum centrum tendant, licet ad rectam lineam collocentur, non delabentur, sed stabunt; quod ita ostendemus.



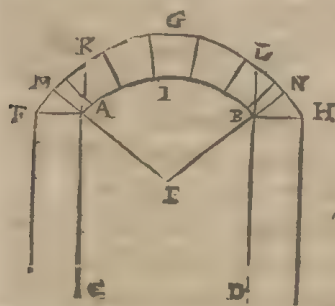
Sint cunei lateresue cuneatim dispositi ABCD, tendentes ad centrum, seu commune punctum E, Ducantur CAE, DBE, sintque muri vtrunque ponderi resistentes CL, DM, Demittatur perpendicularis, quæ ad

mundi centrum FGE secans AB, in G. Tum fiat GK æqualis GF & per K ipsi AGB parallela ducatur, HKI claudens spatium AHIB. Quoniam igitur vt EC, ad EA, ita CD ad AB per 4. propos. lib. 6. maior erit CD ipsa AB, & eadem de causa maior AB, ipsa HI, & idcirco maius ABDC spatium, spatio AHIB. Non igitur potest linea CD, fieri in AB, neque AB, in HI, neque spatium totum CABD, transferri in spatium AHIB non data (quod naturæ ipsi repugnat)

gnat) corporum penetratione. Stabunt ergo cunei, quod fuerat demonstrandum.

Verum enim uero, debilis hæc structura est, & eo debilior, quo uani latitudo fuerit maior, cuneorum uero altitudo minor. Idem enim patitur quod epistylia in specie Aræostyla, quæ, ut scribit Vitruuius lib. 3. c. 2. propter interuallorum magnitudinem franguntur. Id quoque habet vitij, quod cunei ita dispositi suo pondere incumbas utrinque violentissimè pellant. Utiles tamen esse potest ad portarum & fenestrarum, quæ in medijs muris sunt, & mediocri uano aperiuntur, superliminaria.

Si uero ad minorem circuli portionem curuetur Camera, utilior quidem erit structura ea ipsa, de qua locuti sumus; non tamen omninò sine uitio.



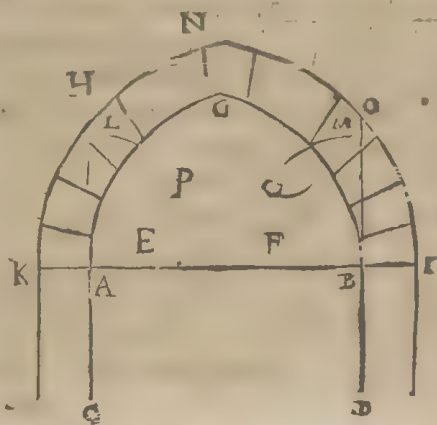
Esto fornix ex minori circuli portione AB, cuius incumbat AF, BH muris fultæ AC, BD. Constat autem vel ex lapidibus cuneatis, vel ex coctilibus lateribus ad E cætrum tendentibus. Sitq; fornicis linea exterior FGH, interior AIB. Ducantur EA, ED, & producantur in M, N.

Quoniam igitur ut EM ad EA, ita MGN ad AIB, maior erit MGN linea ipsa AIB, quam obrem fieri non potest ut aptetur lineæ AIB, & in eius locum descendat. Stabit igitur, incumbis utrinque non cedentibus. Valide autem speciem hanc, loca quibus incumbit, propellere, ita ostendemus.

Producat in eadem figura CA in K, & DB in L. Partes igitur quæ muris ad perpendicularum fulciuntur, sunt AKF, BLH, minimæ illæ quidem, maxima uero pars est

est extra fulcimenta, nempe tota AKLB quæ idcirco suo-
pte pondere deorsum vergens & in incumbas vtrinque pel-
lens aperitur, & facillimè vitium facit. Eiusdem ferè na-
turæ ea species est, quæ vel ex media, vel ex minori ellipsis
secundum maiorem diametrum fit segmento. Vtilior ta-
men hæc est, præcipuè circa incumbas, propterea quod
partes habeat erectiores, & circulari illa de qua egimus,
magis fultas. circa medium autem potest videri debilior,
quippe quod ellipsis ibi circulo cûructur minus.

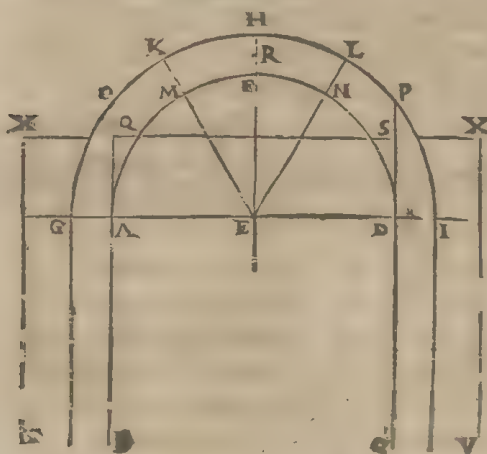
Ea verò forma, quæ mirum in modum delectati sunt
Barbari, qui declinante imperio Italiam inuaserunt, &
bonam emendatissimamque antiquorum ædificandi ra-
tionem deturparunt, ex duobus constat circuli portioni-
bus, quamobrem Albertus lib. 3. hosce arcus, compositos,
appellat. Circinantur autem hoc pacto, diuisa nempe
subtensa, in partes tres, easque æquales, ponitur circini
pes in altero diuisionum puncto & pars circuli describi-
tur, mox in altero puncto circini pede collocato alia cir-
culi portio lineatur, quibus arcus ipse integratur. Appel-
lant autem tertium acutum, eo quod ex subtensa in tres
partes diuisa, arcus non fiat rotundus, sed in acutum an-
gulum ex duabus circuli portionibus desinens.



Sint igitur muri
AC, BD, in quibus v-
trinque incumbæ KA,
BI. Ducatur itaque sub-
tensa horizonti æquidi-
stans AB, quæ in tres æ-
quales partes diuidatur
punctis E, F, tum centrīs
EF, circulorum portio-
nes describantur hinc
AG, HK, inde verò BG,
O 2 IH,

IH, ex quibus arcus totus integratur. Vtilis hæc quidem species est, licet inuenusta, propterea quod haud violentius incumbas vtrinque repellat, & in summo magnis sustinendis oneribus sit apta. Producantur CH in N, DB verò in O, sitque centrum grauitatis AG in L, partis vero BG in M. Quoniam igitur centra hæc ob elatam portionum constitutionem quam proxima lineis AN, BO, fulcimentorum sunt, maximè sustinètur, & deorsum potius quam lateraliter incumbas ipsas premunt. Si quid tamen habet vitij, illud est quod grauitatis centra momentum habentia ad interiorem partem versus I'Q vim faciant, & nisi partes magno superimposito pondere comprimantur, partes quæ sunt circa HG, sursum pellentes aliquali sibi rectitudine comparata corruunt, facta nempe circa L, M, coniunctarum partium separatione.

His hoc pacto explicatis de semicirculari fornice agemus, quæ cæteris omnibus vtilior est, & longè pulcherrima, quam obrem Antiquis Architectis omnibus in primis admodum familiaris:



Esto vanum ABCD, muris vtrinque clausum. Ducatur per summitates murorū horizonti æquidistans recta AD, hac bifariam secta in E, eodem centro E, spatio verò EA semicirculus describatur AFD, concaua nempe ipsius fornicis

nicis pars; tum eodem centro, spatio verò EG, circinetur GHl euidem fornicis pars conuexa. Post hæc productis lineis BH, CD, in OP, secetur fornix tota in tres æquales partes AGKM, MNLK, NDIL, & KME, LNE iungantur, sint autem partium ipsarum grauitatis centra QRS. Est autem R in ipsa perpendiculari HE. Quoniam igitur partium AGKM, DILN, quæ vtrinque sunt grauitatis centra QS, in ipsis sunt fulcimentorum lineis OH PD, suâ sponte fulcimentis eas sustentibus partes ipsæ stabunt. Pars autem media KMNL deorsum vergente per ipsam HE lineam grauitatis centro, si parumper vel incumbæ vel partes vtrinque AGKM, DILN cedant, vtpote quæ à fulcimentis est remotissima, magno impetu suo pte pondere deorsum feretur. quæ igitur in his semicircularibus fornicibus partes stabiliiores sint, quæ verò casibus obnoxia, ex his quæ diximus, clarè patet.

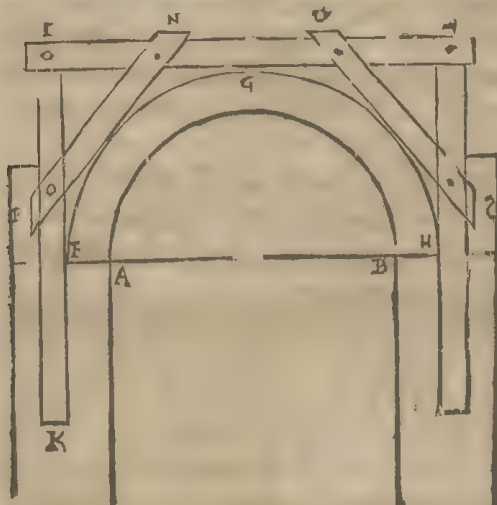
Cæterum cur incumbis manentibus fornix stet, ea causa est, quod partes exteriores GK, KL, LI, maiores sint inferioribus & oppositis AM, MN, NG; quod suprà demonstrauimus.

Si quid autem vitij in hac specie est, illud quidem est, quod summa pars KMNL deorsum vergens magnâ vi partes, quæ vtrinque sunt, repellat, ex qua re solidarum partium fit solutio, & inde ruina.

Huic difficultati vt occurrerent peritiores Architecti, plura excogitârunt remedia. Primum enim parietes hinc inde ita tolidos, crassos & firmos faciunt, vt suapte vi resistentes dimoueri loco nequeant, vel parastatas addût vt in figura TX, VY. Præterea & ferrea clauis ex incumba in incumbam ducta & vtrinque firmata contrarias partes validissimè connectunt, quæ calcitrantes (ita enim loquuntur nostrates Architecti,) fornicis pedes cohibent, & solidum ne soluatür impediunt. quæ in specie dubitandû

esset, an optimo loco sita sit clavis, quæ per centrum? Et sanè videtur, quippe quod circa incumbas impetus fiat maior. Ego autem vtilius ibi poni arbitror, ubi puncta q. s. hoc est, in medio tertiarum illarum partium, quæ vtrinque incumbis insistent, propterea quod primus impulsus ex media parte quæ impendet, ibi fiat. Rarò tamen boni Architecti eo loco aptare solent, eo quòd eiusmodi claves vel pulcherrimis ædificijs minuunt gratiam. Vnde fit vt nunquam satis laudetur Lucianus ille Benueardus Lauranensis Dalmata, qui nullibi apparentes eas posuit in admirabili illa Urbini Aula, quam Federico Feltrio, felicissimo æquè & inuictissimo Duci, ædificauit.

Tertio denique modo huic infirmitati medentur, vt videre est in sequenti figura, in qua vanum ADBC, muri vtrinque AF, BH, fornix verò FGH. Itaque dum muros

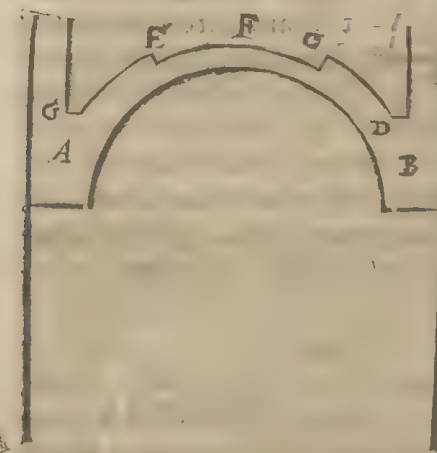


extruunt, arrectarias trabes, robore aliaue materia firmissima, illis inserunt, quales sunt IFK LHM, ea proceritate vt futuri fornix superent summitatem. Consummato enim fornice, nondum tamen exarmato, transversariam trabem à summo fornix

dorso parumper eminentem in punctis I, L, arrectarijs trabibus validissimis clauibus connectunt, tum punctis NP, Oq, capreolos trans-

transuersario, & arrectarijs ferreis, clauis affigunt. Quibus ita concinnatis, facta fornicis validâ pressione in G, incumbisq̃ue F, H, ad exteriora repulsis, AB spatium non fit maius. Repulsis enim incumbis & muros propelli necesse est, & cum muris ipsas insertas trabes, IK, LM. At varicari non possunt, nî secum trahant puncta PQ, quod fieri non potest, propterea quod in punctis N, O, validè distineantur. Itaque spatio AB non dilatato nulla fit ipsius fornicis dissolutio, quod utique à principio ceu propositus finis quærebatur. Sed dicet quispiam, Nonne pendebit transuersaria trabs in ipsa distractione arrectariorum, pressa in punctis N, O? aut parum dicimus, aut nihil. Cum enim PQ proxima sint punctis FH, quæ cum arrectarijs à muro distinentur, magna in ijs fit utrobique resistentia.

Rebus igitur ita se habentibus cum obseruassent Architecti, ob enormitatem ponderis fornices in tertia illa

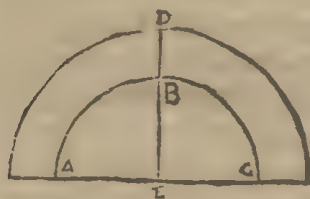


parte quæ summa est laborare, quâ tum tertijs vtrunque partibus soliditatis addunt, tantundem ex illa parte suprema demere solent, ut videre est in subiecta figura, in qua partes A, B, solidæ & crassiores, quibus hærent partes, quæ CE, DG crassæ quidem & illæ, tum vero summa EFG, alijs subtilior. Minus igitur grauantem ponde-

re in F, minor fit ad incumbas pressio, aut si qua fit, à partiû ACE, BDG soliditate haud inualidè sustinetur.

Cæte-

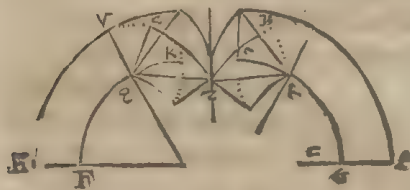
Cæterum admonet nos locus, vt aliquid de fornium dissolutionibus in medium afferamus: causis enim morborum cognitis, facilius periti medici adhibere solent remedia,



Esto enim semicircularis fornix ABC, cuius centrum E, perpendicularis verò quæ per centrum DBE, semicirculi ABC, diameter AEC, incumbæ vtrinq; A, C. Itaque si nulla fiat incumba-

rum repulsio, stabit fornix; si verò fiat, ruinam faciet.

Pellantur itaque ad exteriores partes, vt in secunda

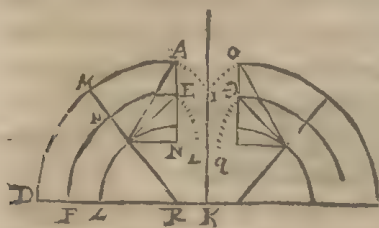


figura, H in F, & C in G, ex qua pulsione cum maius fiat spatium quod integro fornice implebatur, iam distractis vtrinq; fornicis partibus nō impletur, Diuiditur igitur

locus maior factus in tres partes, quarum hinc inde duas replent fornicis partes, tertiam verò quæ media est, replet insertus, ne vacuum detur, aër, vt in figura videre est, in qua solutæ vtrinq; fornicis partes HIKF, PMNG, aër autem medius spatium replens IKMN. Diuidantur singuli quadrantes FK, GN, in partes tres, quarum duæ sint hinc inde FQ, GR, & à centris, quæ separatim quadrantibus factæ sunt in ST, rectæ ducantur SQV. TRX. Quoniam igitur tertix partes vtrinq; VIKQ MNRX propria grauitate depressæ, nullum quo sustineantur fulcrimentum habent, corruent quidem. Ducantur autem rectæ Qi, RM, constituentes cum ipsiis QV, RX pares angulos VQi MRX. Itaque centris QR partes QiRM ad inf-

inferiores partes deuoluentur, fientque QI, RM , ubi QZ, RZ . Si autem QI, RM perpendicularibus quæ à punctis QR ad perpendicularem DE ducuntur, fuerint maiores conuenient alicubi in ipsa perpendiculari, & altera alteram sustinebit; si autem æquales tangent se & nihilominus fiet ruina, si minores nec se inuicem tangent, & nullâ re prohibente deorsum corruent. tangant autem se in puncto Z . quo pacto igitur fornices incumbis cedentibus in medio aperti, dissoluâtur & ruinam faciant, ex istis patet.

Ex demonstratis quasi ex consuetudine habemus fornices quo fuerint crassiores dato pari incumbarum secessu, ruinæ minus esse obnoxios quàm tenuiores, hoc est, maiori aperiitione indigere ad ruinam crassiores quam tenuiores, quod licet ex iam dictis resultet, nos tamen clarius ex subiecto schemate demonstrabimus.



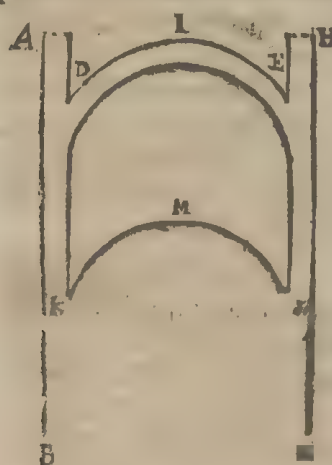
Esto enim crassioris fornici pars quidē $ABCD$, tenuioris $EFCD$ circa idē centrum R . Ducatur autem RM , secans CD in G . EF in H AB , in M . Centro igitur G fiet euerfio portionum forniciū MD, HD ,

Ducantur GA, GE & producta AD in N ipsi AN perpendicularis ducatur GN . quoniam igitur GE cadit in triangulo AGN erit ex 21. propof. lib. 1. elem. GA , maior GE . Corruente igitur maioris fornici portione MD , recta GA centro G punctum A describet portionem AI , minoris interim ex GE , describente EL , at cadenti angulo A occurrit in perpendiculari IK in puncto I angulus oppositæ portioni, O , ipsi autem E cadenti per EL non occurrer punctum P , cadens per Pq eo quod neutrum eorum pertingat ad perpendicularē IK . Tenuioris ergo fornici

cis partes è suis locis auulsæ ex eadem aperitione ruinam facient, quod non contingit partibus crassioris, quod sanè fuerat declarandum.

Quæritur adhuc, quare grauiores fornices in summis ædificijs non sine vitio fiant?

Esto ædificium ABGH, cuius vtrinq; muri ABCD, EFGH, maiorum summitates AD, EH, mediæ murorum partes KL, fornicum summus quidem DIE, medius verò



KML. Dico, magis cedere pul-
sos muros summos circa DE,
quam in medio circa KL. Sunt
enim muri BA, GH ceu vectes
quidam, quorū extremis par-
tibus à fulcimentis BG remo-
tissimis potentia admouetur,
hoc est, ipsius fornicis DIE ad
DE incumbans repulsio; lon-
gior est autem pars à fulcimē-
to ad potentiam AB, ipsa BK.
Data igitur paritate potentia-
rum plus operabitur ea quæ in
D, illa quæ K. facilius ergo re-
pellentur muri in DE quàm in

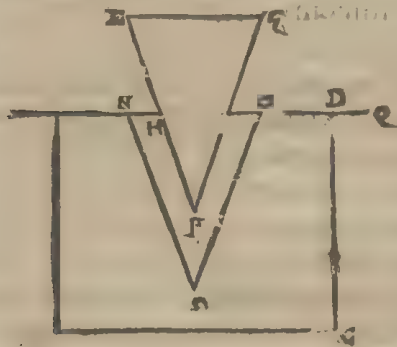
KL. Alia quoque ratio intercedit, siquidem pondus muri
superioris ADK, premens inferiorem murum KBC, cum
sua grauitate firmiorem, & pulsionibus minus obnoxium
reddit. Difficilius enim propellitur id quod graue est quā
quod leue, vt nos quæstione 10. demonstraui.

QVÆSTIO XVII.

*Quærit Aristoteles, Cur paruo existente cuneo magna scindantur
pondera & corporum moles, validaq; fiat impressio?*

IN parua re magnum negotium. Etenim quæstio hæc
clarif.

clarissimorum virorum ingenio magnopere fatigauit. Ex quibus Aristoteles inter veteres, Guid. Vbald. inter recentiores ad vectis naturam (ne quid in Mechanicis ad vectem non reduci putaretur) cuneum ipsum trahere conati sunt. Nos autem pro

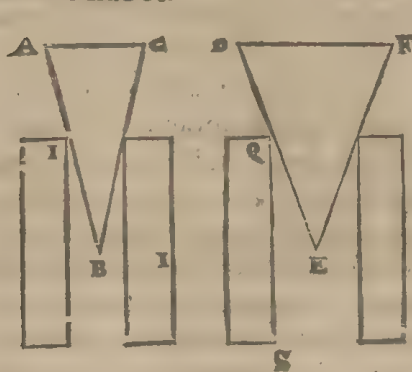


veritate certantes, si in horum sententiam vltro non transferimus, multa venia digni à non iniquo iudice existimabimur. Aristotelis mentem clarè & fusè explicat G. Vbald. in Mechan. vbi de Cuneo peculiariter agit.

Esto igitur scindendum quippiam ABCD, Cuneus EFG, cuius pars HFI scissuræ inserta HI, facta igitur valida percussione in EG, fiet vt cum EG fuerit in NO, H sit vbi N, A vbi P, itemque I vbi O, D verò vbi Q & facta erit scissio NSO, toti nempe cuneo EFG, æqualis. Vult igitur Aristoteles, duos in cuneo vectes considerari EF, GF, quorum alterius, nempe EF, fulcimentum sit in H, pondus vero in F; alterius autem, hoc est, GF fulcimentum quidem sit in I, pondus verò itidem sit in F. His nequaquam consentiens G. Vbald. aliam viam ingreditur. Ait enim EHF vectes quidem esse, quorum commune fulcimentum F, potentias verò mouentes in EG. Pondera vtrinque inter fulcimenta & potentias, vbi HI, idemq; esse ac si EF, GF, seorsum à cuneo considerati in puncto F, adinuicem fulti atque distracti pondera pellerent H in NP, I verò in O, Q. Verumenimverò quoniam cunei angulus non mutatur, nec vertex ipse centri vllum prorsus præbet vsum, nec eius latera vtrinque distracta ad contrarias partes didu-

cuntur, vectes in cuneo hoc pacto considerare videtur à veritate alienum. Aristotelis autem solutionem falsam esse, clarè patet. quo pacto enim F pellet ex fulcimento Hipsam ligni partem OS, & idem F ex fulcimento I pellet oppositam partem NS, si inuicem contendentes extremæ vectium partes in F, altera alteri ne quicquam operentur, est impedimento? Et sanè opinionis falsitas inde patet, quòd videamus materiæ partes scissas, in ipso scissionis actu facta distractione à cunei vertice nequaquam tangi. At eiusmodi operationes per contactum fieri nulli est ignotum. Solutio igitur ista meo iudicio, tanto Philosopho prorsus videtur indigna.

Porro G. Vbald. is quæ de diuicatis vectibus in medium adduxerat non acquiescens alias quærit causas, cur cuneus minoris anguli valdiùs scindat. Idq; ex quodam lemmate demonstrare conatur, figura autem eius ita ferè se habet.



Esto cuneus ABC, item alius DEF. Demonstrauit igitur ex assumpto, quo acutior fuerit angulus BIM, eo facilius pondera moueri, & ideo facilius ceu vecte AB moueri pondus I quàm vecte DE pondus Q. Ingeniosè quidem. At magnam hæc apud me habent difficultatem. Si-

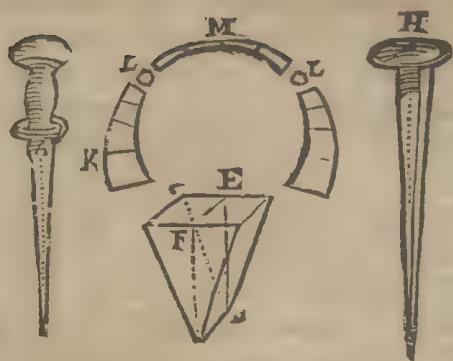
nim ita se habet AB, ad BI, vt DE, ad EQ (ipse enim DE, EQ supponuntur æquales) ergo eadem æqualisue potentia æqualiter mouebit pondera I & Q. quod ipsi eiusdem demonstrationi prorsus concludit contrarium. Nec meo quidem

quidem iudicio id sequi videtur, propterea quod ex Pap-
po ea quæ in planis inclinatis mouentur, redigantur ad li-
bram. Ratio enim valde est diuersa, siquidem pondera
quæ in planis inclinatis mouentur, certa habent fulci-
menta & determinatas tum brachiorum tum ponderum
proportiones, quæ omnia in cuneo, nec quidem mente
concipi posse, clarè patet.

His igitur difficultatibus consideratis, Nos cunei
vim, ad alia esse principia referendam pro comperto ha-
bemus. Ordinur igitur hoc pacto. Cuneo quidem res di-
uidi certum est. Cæterum quæ natura diuidere apta sunt,
tria sunt, punctum, linea, superficies. Puncto enim linea,
linea superficies, superficie autem corpus ipsum diuidi-
tur. quæ omnia à Mathematico absque materia conside-
rantur. De diuisione autem quæ fit ex puncto, nihil agit
Mechanicus, qui corporibus quidem utitur, ad cuius na-
turam non trahitur punctum, cuius partes sunt nullæ. At
non lineis & superficiebus modò corpora diuidentur, sed
etiam corporibus, quod verum est, at ea corpora ad linea-
rum & superficieum naturam quodammodo aptari faci-
lè docebimus. Dicimus igitur, duplicem esse Cuneorum
speciem, linearem vnā, superficialem alteram. linearem
appello, quæ ad lineæ naturam magnopere accedit. Tales
sunt orbiculares illæ cuspides, quibus ad perforandum uti-
timur, & ideo vernaculè Pantirolos vocamus. Acus item
futorij, & cætera quæ non secus ac linea in punctum desi-
nunt, & imaginariam quandam lineam ceu axem in eo
puncto desinentem continent. Ad lineam quæ que refe-
runtur lateratæ cuspides oblongæ, & subtiles ceu subulæ,
clauis, enses, pugiones, & his similia, quæ cum ad acta vali-
dam faciant partium separationem ad cunei naturam nō
referre magnæ videretur dementia. It tunc quanto ma-
gis corpora hæc ad linearem naturam accedunt, eo ma-

gis penetrant. Sed & hoc idem in rebus non ab arte, sed ab ipsa natura productis facile est cognoscere. Quis enim non experitur, quàm validè culex, infirmissimum animal, & ea paruitate qua est, hominum & cæterorum animalium, cutes aculeata proboscide penetret? Id vtiq; non alia de causa fit, quod ad imaginariæ lineæ subtilitatem quam proximè accedat. Vespæ quoque, Apes, Scorpiones aculeis istis ceu linearibus cuneis vtuntur. Nec refert, vt diximus, vtrum laterati sint, ceu subulæ, & clavi, vel rotundi & vtrum plura paucioraue latera habeant, dummodo in punctum & aculeatam aciem desinant. Altera porro cuneorum species superficiei naturam sapit, acie siquidem in lineam desinit, quæ superficiei est terminus, quâ obrem huc ea omnia referuntur, quæ acie ipsâ scindunt, ceu sunt cunei propriè dicti, de quibus hoc loco est sermo, cultra, enses, ascia, secures, scalpra lata, & cætera eiusmodi, quibus corpora acie scinduntur. Quidam his addunt ferras, quibus haud prorsus assentimur. Etenim alia ratione diuidunt, sicut & limæ solent, deterendo enim, nō scindendo ferri, ligni, & marmorum duritiem diuidunt & domant. His igitur cōsideratis, si daretur ex materia quapiam infrangibili cuneus, qui maximè ad superficiei naturam accederet, vel paruo labore tenacissima ligna validissimè scinderet, & ideo optimè res gladijs illis diuiditur, qui magis ad superficiei naturam accedunt. Ex quibus omnibus, nī fallimur, clarè patet, cur acutiores angulo cunei obtusioribus facilius sciadant, quæ quidem ratio longè ab ea distat, ex qua cæteri ferè omnes Cuneum ad vctis naturam referre haftenus contenderunt.

Cæterum vtramque eorum quos diximus, cuneorum speciem solertissima cognouit Natura, & ideo quoniam res vel contusione vel perforatione, vel secatione conficiuntur, triplicem dentium qualitatem dentatis animalibus



bus dedit, Molares, qui & Maxillares appellantur, quibus cibus contunditur, Canini, quibus fit perforatio, Anteriores, quibus cibus scinditur, quos ideo *πρωινός*, id est, secantes appellant Græci.

Molares KK,

Canini L, L, Temni-

ci seu secantes M. Cuneus orbicularis linearisque AB, in quo axis linea est, ad cuius naturam accedit AB cuneus superficialis CD, accedens ad superficiei naturam, quam vitro imaginamur EFGD, in aciem cunei definentem GD, Lateratus linearisque cuneus, clauus HI.

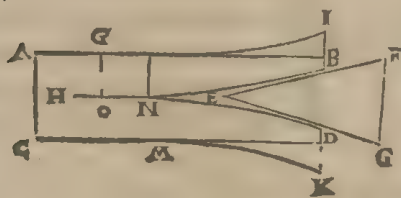
Cunei autem omnes dupliciter sunt efficaces, vel enim malleo, ut in ijs fit, quibus ligna scinduntur & scalpris fieri solet, adiguntur, vel impulsu & pressione, ut in gladijs fit, pugionibus, cælatorum scalpris, subulis, & cæteris eiusmodi. Quidam etiam sunt, qui licet mallei ictu non adigantur, malleum coniunctum habent, ceu sunt secures, ligones, Ascix, & his similia, quæ ex percussione semetipsa scindendis rebus inserunt & validè penetrant. De vi autem & efficacia ictus seu percussione hic super sedemus aliquid, ea de re, in sequenti quæstione verba factururi.

Multa hîc addere potuissemus ad Cochleam spectantia, quippe quòd Cochlea cuneus sit Cylindro inuolutus, qui quidem ad mallei, sed vectis virtute sibi adiuncta, validissimè operatur, & sexcentis inseruit vsibus. Veruntamen cum de hac specie egregiè differat G. Vbaldus,

con-

consultò hanc disputationem omittimus; idque hac quoque de causa, quod nihil de cochlea, ac si eam non novisset, locutus sit Aristoteles.

Possumus autem in actu scissionis, quæ cuneo fit, aliâ tamen ratione vectem considerare, nempe non in cuneo quidem, sed in ipsa re quæ scinditur.

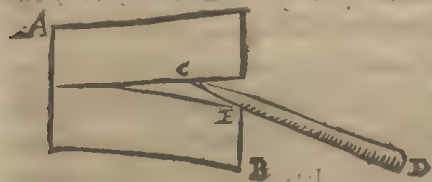


Est enim quippiam scissile ABCD, cui alteri extremitatum, puta BD, cuneus adigatur EFG, fiatque scissio per longitudinem secundum lineâ EH. facta igitur ex

cunei ingressu partiû separatione B, expelletur in I, D verò in K. fient igitur materiæ scissæ partes AIBH, CKDH, seu duo vectes, quorum hinc inde in corpore ipso fulcimenta L, M potentia vtrunque dilatantes BD, pondus verò materiæ resistentia, in separationis loco ubi N. Ducatur NL, quanto itaque BN maiorem habebit proportionem ad LN, eo facilius resistentia quæ in N, superabitur. Mutatur autē assidue in ipsa scissione fulcimentum, & cū fulcimento ipsa proportio. Pertingente enim scissione in O, fulcimentum fit in P. quo casu scissura est facilior, quippe quod maiorem habeat proportionem BO ad OP, quā BN ad NL. Hoc autem experiuntur materiarij, qui primis ictibus, securiculâ nondum probè adactâ, & nondum factâ notabili scissione difficultatem sentiunt, mox factâ iâ separatione facillima paullatim fit materiæ totius separatio. Hoc idem & nos absque cunei vñu experimur, cum baculum aut quippiam tale manibus diductis scindimus. à principio enim difficultatem sentimus, deinde ex ea quâ diximus proportionem scissio ipsa fit apprimè facilis.

Vt-
mur

mur etiam vecte cuneato ad sciindendum & aperiendum: adacto enim scissuræ cuneo, idque manu malleoue, tum ab altera extremitate pressio, valida fit ex vectis vi cōtinui



corporis separatio. Materia scissilis AB scalprū ceu vectis cuneatus CD, cuius fulcimentum E, pondus verò vbi C, potentia vbi D, quo casu quo maior est proportio

DE ad EC, eo est ipsa scissio leuior & facilior.

QVÆSTIO XVIII.

Quaritur hic Aristoteles, Cur per Trochleas ab exigua potentia ingentia moueantur pondera?

DE Trochlea Pappus, & veteres: inter recentiores egregiè admodum, vt omnia examinavit in Mechanicis G. Vbaldus. Nos tamen interim post clarissimos illos viros aliquid quod nouitatem & subtilitatem sapiat, de nostro penu promemus. Et sanè inuentis quidem addere res est facilis, at quod inuentis addas inuenire haud adeo facile. Sed nos primum Philosophi ipsius dicta ad trutinā reuocemus. Ita autem quæstionem proponit; Cur si quispiam Trochleas componens duas, in signis duobus, ad se inuicem iunctis contrario ad Trochleas modo circulo funem circumduxerit, cuius alterum quidem caput tignorū appendatur alteri, alterum verò Trochleis sit innixū & à funis initio trahere cœperit, magna trahit pondera, licet imbecillium fuerit virium?

Obscurissima expositio, & nî res esset vulgò per se nota, de quæ ea Vitruuius & Mechanici non egissent, difficile vtique esset ex eius verbis sensum assequi.

Q

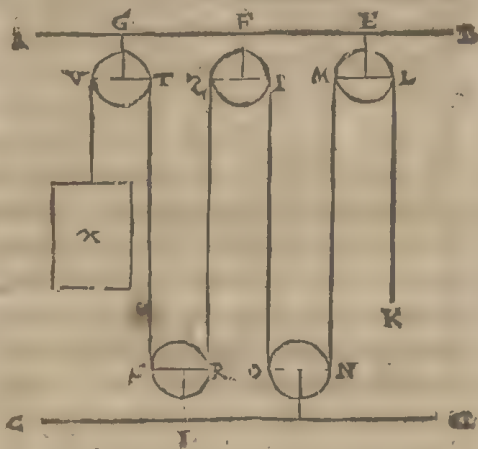
Tigna

Tigna sanè vocasse videtur ea ligna, quæ à Vitruuio Rehami dicuntur, in quibus nempe ipsi inseruntur orbiculi. Et si de tignis eiusmodi aliud quippiam sentire videatur Picolomineus. Græca lectio pro tignis habet ξύλα, id est, ligna; item vbi Leonicieni versio legit, ad se inuicem iunctis, textus habet συβαίνεσιν ἐαυτοῖς ἐναντίως, hoc est, inuicem ex opposito concurrunt. Certè locum totum ita redderem: Cur si quis duas Trochleas fecerit, in duobus lignis sibi ex opposito concurrentibus, eisq̃ue Trochleis circumposuerit funem, cuius alterum caput alteri lignorum sit annexum, alterum verò Trochleis cohæreat, vel apponatur. Si quis alterum funis principium trahat, magna trahat pondera, etsi trahens potentia sit exigua? Nos verbis figuram, & figurâ verba ipsa elucidabimus.



Sint duo ligna ex opposito concurrentia, in quibus Trochleæ, hoc est, orbiculi AB, funis ductarius DABC, cuius alterum caput religatum est ligno trochleæ A, vbi est C. Trochlea A loco stabili commendata, vbi E. Ponderus alteri ligno Trochleæ appensum F. Tracto itaque fune DABC, eleuatur & trahitur ponderus F. Ex quibus clarè patet, Philosophũ proposuisse Trochleam duobus tantum orbiculis munitam, quod vtique satis erat ad explicationem. Inquit autem, facilius vecte quàm manu ponderus moueri. Trochleam vero (id est, orbiculum; ita enim est intelligendum) esse vectem, aut vectis virtute operari. Ita autem videtur argumentari. Si vnicâ Trochleâ plus trahitur quàm manu, multo faci ius & velocius id fiet duobus, quibus plùs, vt ipse ait, quàm in duplici velocitate ponderus leuabitur. Summa dictorum est, ex multiplicatione orbiculorum ponderus ipsam imminui, & minori difficultate

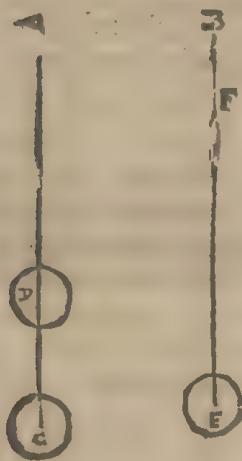
tate leuari, quod sanè verum est. Nos tamen nonnulla cōsiderabimus. quod ait, vecte facilius moueri pondera quam manu, semper non est verum. Si enim vectis pars quæ à fulcimento ad manum breuior fuerit illâ, quæ à fulcimento ad pondus difficilius vecte pondus mouebitur quam manu. Idem quoque accidet, si eo modo vecte vtamur, quem obseruat Guidus Vbald. Tract. de Vecte prop. 3. Posita nempe inter fulcimentum & pondus sustinente potentiâ. Præterea quod asseruit Aristoteles, Trochleas ad vectem reduci, verum quidem est, sed aptius dixisset ad libram, etenim vectis vtcunque à fulcimento diuiditur. Libra verò quod & orbiculis ex centro accidit, semper bifariam. Ad hæc videtur ille ad orbiculorum multiplicatatem Trochlearum vim referre. Si enim, ait, vnicâ Trochleâ pondus facile trahitur, id multo validius pluribus fiet. Veruntamen non absolutè ex orbiculorum multiplicatione id fieri ita ostendemus.



quique, indatur pereos funis ductarius KLMNOP QRSTVX, ex cuius extremitate pendeat pondus X,

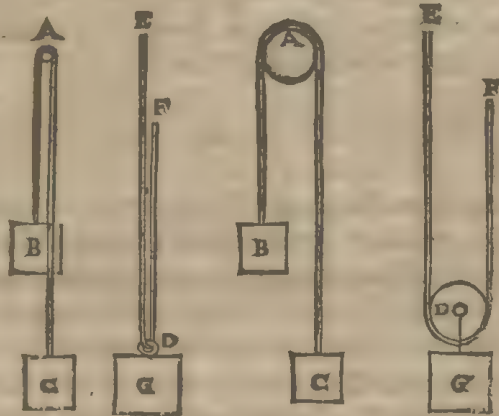
Sint duæ oppositæ lineæ rectæ, vtpote trabes AB, CD, inuicē æquidistantes & ipsæ stabiles: superiori tres appendantur orbiculi ex pūctis E, F, G, nēpe ML, PQ, TV. inferiori autē duobus pūctis IH, nempe NO, RS. Eruntigitur inuicē

Trahatur funis in K. Dico ex multiplicatione orbiculorū, trahenti pondus nequaquam minui. Sint autem orbiculorum diametri, LM, NO, PQ, RS, TV, applicetur potentia in S. Erit igitur ad hoc ut sustineat æqualis ponderi X, orbiculi enim TV semidiametri sunt æquales. Transferatur potētia in q, & ita deinceps donec perueniatur in K, ubi funis ipsius est principium. Idem est igitur seruata semper semidiametrorum æqualitate ac si potentia quæ est in K, applicata intelligatur in T vel in V. vbicunque enim collocetur, ponderi erit æqualis. Nihil igitur rebus ita dispositis, orbiculorum multiplicatio ad facilitatem operatur. Alia itaque ratio quærenda est, quam non satis explicasse videtur Aristoteles. Probabimus autem, nullam ex superioribus orbiculis fieri ponderum imminutionem, sed totam vim in inferioribus consistere. At nos interim quippiam quod ad rem faciat, proponamus.



Esto punctum A, cui rectæ appendantur lineæ BAC, diuisæ quidem in A, sit autem lineæ BA caput B, ipsius verò CA caput C. Modò intelligantur vnitæ in A, sitque vnica linea à puncto A cœu funiculus dependens BAC; Appendatur capiti B pondus B. Capiti vero C, pondus C, inter se æqualia. Potentia igitur in A, duo sustinebit pondera BC. Pondera verò ex æqualitate æquponderabunt. Quod si B potentia dicatur sustinens pondus C, aut C potentia sustinens pondus D, vel duæ potentia inter se æquales, nihil refert. Vt cuique enim id sit, fiet æquilibrium. Habemus igitur existis ad sustinendum pondus ex superiori parte appen-

appensum potentiam requiri ipsi ponderi æqualem. Animo posthæc concipiatur alia recta linea DEF, cuius integra longitudo si extenderetur, esset DE, EF. Appendatur in E pondus E æquale alteri ponderum B vel C, sint autem duæ potentia pondus E sustinentes D, F. Vtraque igitur dimidium sustinebit ponderis E, sed potentia quæ sustinebat pondus B, in C erat ipsi B æqualis, vbi appensio ponderis erat in superiori parte in A, hîc autem, vbi appensio est in parte inferiori, vtraque potentia dimidium sustinet appensi ponderis. Videmus igitur illam appensionem quidem pondus nullatenus imminuere, hanc verò pondus ipsum, bifariam diuisum, sustinentibus potentijs impartiri. Hæc in lineis, Mathematicâ vsi abstractione, considerauimus, nunc verò eadem mechanicè perpendamus.



Sic igitur punctum A, vt in sequenti figura clauus paxillusue, cui appensus funiculus BAC, & funiculi capitibus pondera BC, sit quoque anulus D, per quem traiectus funiculus EDF. Anulo autem cõiunctum

pondus G. His igitur ita constitutis, eadem demonstrabuntur quæ superius, nempe oportere vt fiat æquilibrium B, C, esse æqualia, tum potentias, quæ sunt in EF pondus G inter eas diuisum sustinere. Porro volentes Mechanici

funiculos circa paxillum, & anulum ad attollenda & depressenda pondera mouere incommodè illis utique succedebat, clauo & anulo motum difficilem facientibus. Quamobrem ut difficultati occurrerent, ad locum clauo clauo ipsi orbiculum circumposuerunt, & anuli itidem loco orbiculum aptauerunt. Hæc autem agentes rei ipsius naturam non mutauerunt, sed sibi, ut diximus, ex orbiculis maximam commoditatem atq; facilitatem comparauerunt.

Ex his principijs tota Tröchlearum ratio pendet, quæ tamen alia quoque consideratione in idem tendente examinari potest, quod quidem fecere veteres, & ipse, qui veteres optimè imitatus est, Guid. Vbaldus.

Vidimus utique nos, à potentia quæ est in B, pondus par sustineri in C, Potentiam autem quæ est in E dimidiū sustinere ponderis quod est in G. Nos igitur iisdem insistentes adiecta libra, vecteue, bifariam diuiso rem ipsam ex subiecto diagrammate lucidiorem faciemus.

Esto linea quædam stabilis ceu trabs horizonti æquedistans AB, cui in A funiculus annectatur AC, cuius extremum C vectis cuidam alligetur CD, in medio diuiso vbi E, tum alteri vectis eiusdem extremitati D, funiculus neetur DG, & à puncto E pondus appendatur F. puta librarum mille, Tum puncto G in medio vectis HI, funis religetur DG, & ex altero vectis extremo alligato fune HK commendetur loco stabili in K, & ab alio capite vectis vbi I ad medium vectis MN, vbi L, funis annectatur IL, tum ex vectis capite M, funis commendetur MO, loco stabili in O, & alteri capiti N, funis NP, qui alligetur medio vectis QR in P, & ex Q, funis QS. Commendetur loco stabili in S, & alteri vectis extremo R funis alligetur RT, cui quidem potentia sustinens applicetur in T. Dico igitur,
rebus

tantum commendari. Itaque si ex puncto V appendere-
tur AB, in X potentia, quæ in X sustineret mille, minus
sexaginta duo cum dimidio, quod quidem à potentia in
T sustinetur; quod si alius adderetur orbiculus, & fierent
quinque, potentia in T sustineret trigessimam secundam
partem integri ponderis, hoc est, dimidium librarum se-
xaginta duarum cum dimidio, nempe triginta & vnā
cum quarta parte, si item textus adderetur, potentia in T
sexagesimam partem sustineret integri ponderis, hoc est,
libras quindecim & $\frac{1}{2}$ libræ vnus. Vnde patet clarè pon-
deris diminutionem fieri ex orbiculis inferioribus, non
autem ex superioribus, superiores autem addi non neces-
sitatis quidem, sed commoditatis gratiā: neque enim abs-
que superioribus vnico ductario fune fieri posset attractio
& ponderis ipsius eleuatio. Hactenus igitur nobis isthæc
de Trochleæ natura & vi post alios, considerasse sit satis.

QVÆSTIO XIX.

*Dubitatur Philosophus, Cur si quis super lignum magnam imponat
securim, de superq. magnum adiciat pondus, ligni quippiam quod
curandum sit, non diuidit; si verò securim extollens percutiat, illud
scindit, cum alioquin multo minus habeat ponderis id quod
percutit, quam illud quod superiacet
& premit?*

POterat Aristoteles, nō fallimur, rem breuius & vniuer-
salius proponere. Scilicet cur motus ponderi addat
pondus & efficacius ex motu quam ex immoto pondere
mota res operetur. Soluit autem. An, inquit, ideo fit,
quia omnia cum motu fiunt, & graue ipsum grauitatis ma-
gis assumit motum, dum mouetur quam dum quiescit?
Incumbens igitur connatam graui motionem non moue-
tur, motum verò & secundum hanc mouetur & secun-
dum

dum eam quæ est percutiētis? Hæc præclare quidem, cætera autem, quæ de cuneo iterat, nempe ad vectem eius operationem referri superius confutauimus. Porro effectus huius, de quo agitur, disputatio illuc spectat, videlicet ad cadentium atque proiectorum naturam. Ad maiorem autem rei euidentiam hæc addimus.



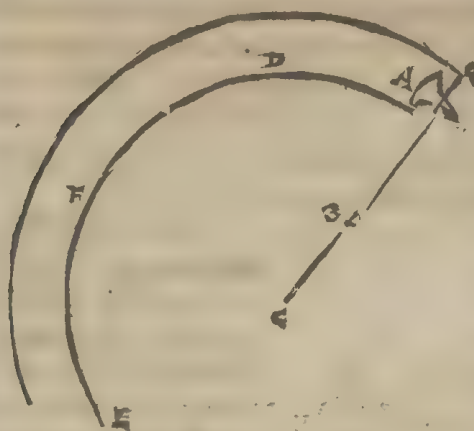
Esto libra AB, cuius centrum C, librata æqualibus ponderibus DE, apponatur ponderi E pondus F, item ponderi D pondus G ipsi ponderi F æquale, æquilibrabit

itidem, Modò non apponatur simpliciter pondus G sex ex H in lancem A dimittatur, tunc sanè non æquilibrabit, sed libram deprimet. Duo enim in pondere dimisso considerantur pondera; naturale scilicet, & quod motu ipsi moto, ponderi est acquisitum. Itaque quo motus fuerit maior, puta si cadat ex I, grauitas ex maiori motu fiet maior. quod vtique efficacius fieret si pondus G non dimitteretur modo remoto prohibente, sed proijceretur. Tunc enim tria concurrerent, grauitas naturalis, grauitas acquisita ex naturali motu, & ea quæ naturali adijcitur ex violentia. Pondus igitur securi impositum & securis ipsius naturalis grauitas naturali tantum grauitate operantur, & ideo minus efficaciter. Huc autem ea ferè pertinent quæ nos à principio de duobus centris retulimus, naturalis nempe grauitatis, & acquisitæ.

Cæterum cur mallei & securis ictus sit violentissimus, ideo fit quod non ex vnico neque duplici, sed ex triplici grauitate operetur. Est enim securis A, cuius manubrium AB, brachium vero securi vtentis BC, erit igitur C

R

locus



locus ubi humero
brachium iungi-
tur, motus ipsius
centrum, attollit
autem securim is
qui percutit, & re-
tro ad scapulas re-
ducens totis viri-
bus ex centro C
securim vibrat,
portionem circuli
describens ADE
ictumque faciens

in E. Vires igitur acquirit securis, tum ex naturali gravita-
te, cadens ex D, in E, tum ex proprio pondere, tum etiam
ex violentia eidem à percutiente impressa. Fiant autem
motus tam naturalis quàm violentus eo validiores, quo
maius est spatium, quo res mota mouetur, idque præcipue
cum violentia ipsam secundat naturam. Itaque maior fit
ictus in E quàm in F, & in F maior quàm in D. Item violenti-
us feriret percutiens, si manubrium esset longius, puta
BG. Tunc enim maior esset circulus GH, & motus tum
prolixior, tum velocior. quo igitur longiora habet bra-
chia is qui securi malleoue vtitur, data virium paritate, ex
eadem ratione validius percellit. Est autem securis, vel
malleus cuneatus, vel cuneus malleatus manubrio inser-
tus. An autem operetur efficacius cuneus malleo percus-
sus, aut cum manubrio motus, ut fit in securi, data aciei &
ponderis æqualitate, difficile est determinare. Certè va-
lidius, & certius fieri scissionem ex cuneo & malleo, ea ra-
tio est, quod cuneus adactus, nec inde remotus eam inte-
rim seruat, quam antea fecerat partium separationem,
quod

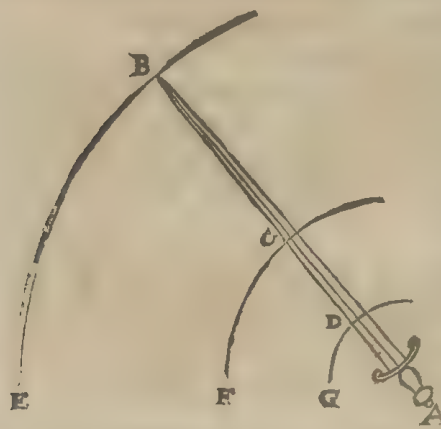
quod quidem securi non accidit, quæ adacta ad nouam percussione[m] faciendam extrahitur.

Hoc etiam consideramus, securis in circulo motum, ex A in D, esse videndum, id est, non secundum naturam, fursum enim fertur quod est graue, ex D verò in F mixtū: magis autem ad naturalem accedere qui sit ex F in E. Tardior ergo ex A in D, velocior ex D, in F, velocissimus ex F in E; quædam quæ ad hanc rem faciunt, egregiè considerat Guid. Vbald. in calce Tractatus, De Cuneo; ipsum consule.

Ad hæc succurrit nobis pulcherrima quæstio. Dubitari enim potest, vtrum ictus ex ense efficacior sit à parte quæ est circa aciem, aut circa medium ensem, vel prope manubrium capulumue; etenim hinc inde sunt rationes.

Esto quidem ens AB, cuius capulus A, spiculum verò B, centrum grauitatis C, pars capulo proxima D. Librato itaque gladio tres fiunt circulorum portiones BE, CF, DG, quæratur quo loco ictus sit validior, nempe in E, in F, vel in G. Videtur validiorem futurum in E, quippe quod ex maiori semidiametro AB, maioris sit circuli portio BE, & ideo velocior motus ex B in E. Contra efficacior futurum apparet in F, propterea quod ibi ex centro C totius fiat grauitatis impressio, fieri autem validissimum in G, licet ibi motus sit tardior inde videtur, quod si consideretur ens vt vectis, cuius fulcimentum est A, potentia premens in B, ponderis vero loco resistentia rei quæ percutitur in D. Maior est autem proportio BA, ad AD, quam BA ad AC, & ideo violentior fiet pressio ex ictu in D, quàm in C. Huic hoc pacto consideratis, putarem ictum efficacior fieri in F ex medio C, quam ex extremis & oppositis partibus E G. Licet enim in B velocitas sit maior, deest ibi pondus. Si enim ens iterum vt vectis consideretur, e-

runt AB, duo fulcimenta sustinentia pondus in C, ubi gra-
uitatis est centrum, Si igitur paria fuerint spatia BC, CA,



in B erit dimidium
ponderis C, quantum
ergo velocitate præ-
ualet ictus in B, tantū
ponderis amittit. D
verò plus quidem de
pondere participat,
sed velocitatis habet
minimum, in C verò
velocitas est medio-
cris, tota tamen ipsius
ex grauitatis centro
ponderis fit impres-
sio.

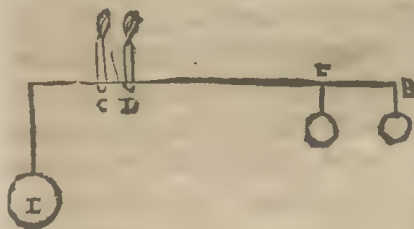
Quidam, quod huc pertinet, ut ex acie ipsa quæ lon-
gius à capulo abest, violentissimum facerent ictum, Ar-
gentum viuum, quod sui naturâ grauissimum quidem est
& mobilissimum in canali à manubrio ad verticem exca-
uato infundunt, quo in gladij descensu ad verticem velo-
cissimè delato illuc transfert grauitatem totam, quare
tum velocitate tum grauitate concurrentibus ictus fit
violentissimus & longè validissimus.

QVÆSTIO XX.

*Dubitatur, Cur statera qua carnes ponderantur, paruo appendicu-
lo, magna trutinat onera, cum alioqui tota, dimidiata exiſtat
libra, altera vero parte sola ſit
ſtatera?*

SOLuit Philosophus, inquiens, stateram simul, & vectem
esse & libram, ipsius verò libræ centra seu fulcimenta
esse

esse ibi ubi sit suspensio. Pondera verò hinc inde in lance & appendiculo, loco scilicet æquipondij, appendiculo succedente. Reducit autem demonstrationem ad ea quæ statuit ipse Mechanica principia; nempe ad circulum & circuli virtutem. Ait igitur, appendiculum licet parui ponderis sit, ideo maiori ponderi virtute æquari, quod longius à centro, hoc est, ab ipso fulcimento sistatur. quicquid tamen sit, stateram esse vectem, res est exploratissima.

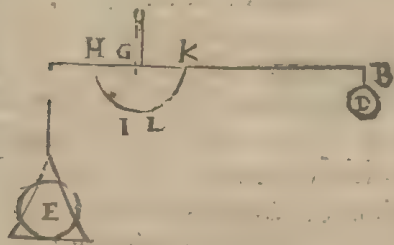


Esto igitur statera AB, cuius appendiculum currens F, fulcimentum centrumue C, lanx quæ catena suspenditur E spatium à loco fulcimenti ad appendiculum CF. quod verò à fulcimento ad catenam, ex qua lanx appen-

ditur AC. Intelligatur autem & aliud fulcimentum D, sitque maius spatium AD, quam AC. Porro ita se habeat pondus in E ad appendiculi F pondus, ut CF spatium, ad spatium AC, quo casu servata, permutatim, ponderum & brachiorum proportione, fiet æquilibrium. Si autem ponderibus ita constitutis iterum suspendatur in D, non fiet æquilibrium, propterea quod minor sit proportio DF ad DA, ea quæ est FC ad CA. Minor ergo est proportio FD ad DA, quam ponderis E ad pondus F, & idcirco facta suspensione præualebit pondus E ponderi F. Itaque ut iterum fiat æquilibrium, necesse est iterum proportionibus brachiorum seu spatiorum proportionibus ponderum æquare. Transferatur igitur (lancis interim immoto pondere) ipsum appendiculum in B, fiatque ut FC ad CA, ita BD ad DA. Stabit autem iterum statera ad eam redacta quam

diximus brachiorum & ponderum permutatam proportionem.

Nos stateris utimur ex duplici fulcimento, altero propiori, altero à lance seu loco, ubi lanx appenditur, remotiori, illa grauiora appendimus pondera, & non per vncias & libras, sed per libras tantum & selibra ponderamus; & hoc stateræ latus eo quod minus minutè sit diuisum, vulgo nostrates Grossum, hoc est, rude & crassum appellant. Aliud verò, cum fulcimentum est loco appensionis lancis vicinius, & per libras, selibras & vncias diuiditur, quo quidem minora appendimus pondera, eò quod exquisitiore contineat diuisionem, subtilior dicunt. Rectè igitur dicebat Philosophus, in statera plures esse libras, quanquam & ea quoque de causa dici possit, quod, quot sunt appendiculi, e loco in locum translationes, totidem ex proportionum variatione fiant libræ. Et hoc quidem sensisse videtur Aristoteles.



Possemus & alio modo statera uti, nempe stabili appendiculo, mobili autem fulcimento. Esto enim statera AB, cuius lanx C appensa in A, appendiculum verò stabile D, appensum in B, Apponatur ipsi lanci

C, pondus E. Vnicum ergo fiet corpus CEABD constans ex lance, libra & ponderibus. Habet ergo hoc totum grauitatis suæ centrum, quod quidem ubi sit est ignotum. Ex illo autem inuento si corpus totum appendatur, partes æque ponderabunt. Appendatur autem, puta in G, sit autè grauitatis centrum in H. Quoniam igitur H est extra fulcimentum G, declinabit stateræ pars GA, centro G per cir-

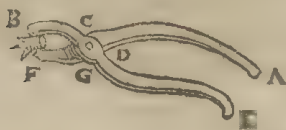
circuli portionem HI, à centro grauitatis in ipsa descensione descriptam. Si autem grauitatis centrum fuerit vbi K, eo quod ibi quoque sit extra fulcimentum G, descendet pars GB, describente interim grauitatis centro K, circuli portionem KL. Itaque si stateram totam cum ponderibus trahamus pellamusq; vltro citroq; , immoto appendiculo erit aliquando fulcimentum in ea linea perpendiculari vel loco ipso, vbi est grauitatis centrum, quo casu statera stabit, & tunc ita erit diuisa, vt fiat brachiorum & ponderum eadem ratio, ordine permutato. Hic autem modus ideo non est in vsu, quod molestum sit libram seu stateram cum ponderibus vltro citroque transferre, quæ difficultas commodè appendiculi mobilitate vitatur.

QVÆSTIO XXI.

Queritur, Cur facilius dentes extrahunt Chirurgi, denti forcipis onere adiecto, quam si sola manu utantur?

Respondet Philosophus, An quia ex manu, magis quam ex denti forcipe lubrius elabitur dens? An ferro id potius accidit quam digitis, quoniam vndique dentem non comprehendunt, quod mollis facit digitorum caro; adhæret enim & complectitur magis. Hæc secunda ratio videtur primam destruere, & contrarium prorsus sententia, quæ in problemate proponitur, asserere. Si Græca ad verbum reddas ita habent: An magis ipsa manu labile est ferrum, & ipsum vndique (dentem nempe) non complectitur, caro autem digitorum cum mollis sit, adhæret magis, & vndique congruit. Certè vt sententia non sit contraria propositioni, Græca versio ita videtur concinnanda: Vel magis è manu elabitur, mollis enim est digitorum caro, ferrum autem circumplectitur, & hæret magis. quicquid sit, Græcam lectionem contrarium ei quod queritur,

tur, affirmare certum est. Picolomineus, Ideo, inquit, digitorum caro mollis minus aptè extrahit, quod dentem totum comprehendere non potest, quod ferrum ob suam duritiem & constantiam commodissimè facit. Sensus ex mente reddidit, quod ex verbis non poterat. Subiungit denique Aristoteles, An quia dentiforcipes sint duo contrarij vectes vnicum habentes fulcimentum, ipsam scilicet instrumenti partium connexionem. Hoc igitur ad extractionem vtuntur **, vt facilius moueant. Figuram hoc pacto proponit Philosophus.



Esto dentiforcipis alterum quidem extremum vbi A, alterum autem quod extrahit B, vectis vbi ADF, alter vectis, vbi BCE, fulcimentum verò CGD,

connexio vbi G. Dens autem pondus: vtroque igitur vecte B, & F simul comprehendentes mouent, Hæc ille. At tamen rem ipsam subtilius considerantibus aliter videtur habere, ac ipse aasserat. Et sanè dentisforcipis brachia vectes esse, quorum commune fulcimentum est in ipso centro vbi vertebra, nemo negauerit. Dentem autem esse pondus, ego quidem absolute non dixerim. Pondus autè hîc proprie est ipsa dentis durities, cuius resistentia eo facilius superatur, quo maior est proportiô brachiorum à manu ad vertebra, ad partem illam quæ à vertebra est ad dentem. At dentis ex constrictione fractio nihil facit prorsus ad extractionem: id tamen operatur brachiorum longitudine dentiforceps, quod valide ex vectium oppositorum videntes constringit & extractioni commodum reddit & facilem. Neque enim totus Dentiforceps hic ceu vectis vnicus operatur, quod fit in forcipibus quas Tenaleas vocamus, quibus è tabulis clauï reuelluntur, qua de re nos quæstione 6. verba fecimus. Quo pacto autè
dentis

dentis ex Dentiforcipe extractio ad vectem reducatur, subtilius est perpendendum, neque enim res est in propatulo.

Dicimus igitur, tum dentem ipsum, tum dentiforcipem vectes esse, varia tamen ratione & satis sane diuersa. Dens enim fit vectis eius nempe naturæ quæ fulcimentum habet in angulo, quo casu ipsius Dentiforcipis partiū, quibus Dens apprehenditur, ea quæ longior est potentia mouentis loco succedit, breuior vero fulcimentum facit, Dentis vero resistentia ponderis vices refert.



Esto enim dens quidem A, cuius diameter BC, longitudo vsque ad extremas radices CD, pars dentiforcipis breuior CG, longior BG. Fir ergo vectis BGD, habens fulcimentum in C. Den-

te igitur apprehenso in BC, & manu dentiforcipe ceu vecte ad inferiora compresso C, fit fulcimentum centrumue. Stante enim puncto C, trahente autem potentia quæ est in B, fit motus ipsius B, per circuli portionem BE, radice vero D, fit motus per DF, & inde ipsius dentis extractio facilis. Quibus consideratis vt rem ad proportionem quatenus fieri potest reducamus, dicimus, quo maior fuerit proportio BC, ad CD, hoc est, partis vectis, quæ à fulcimento ad potentiam ad eam quæ à fulcimento est ad pondus, eo facilius fieri dentis auulsionem, quod vtique demonstrandum fuerat.

Porro quod in calce quæstionis addit Philosophus, Dentes commotos facilius manu extrahi quam instrumento, nulla ratione probat. Ego autem arbitror, huc pertinere ea verba, quæ superius habentur, videlicet fer-

rum quidem non vndique dentem comprehendere, quod mollis facit digitorum caro, quæ idcirco adhæret & complectitur magis. An autem ita sit, alij videant, nobis enim digito rem ostendisse fuerit satis.

QVÆSTIO XXII.

Hic quarit Aristoteles, Cur nuces absque ictu facile confringuntur instrumentis quæ ad eum faciunt usum, & hoc licet multum auferatur virium, cessante motu & violentia, quod accidit dum maleo confringuntur. Addit præterea, citius fieri confractionem graui, & duro instrumento ferreo videlicet quam ligneo.

Soluit, inquit, id fieri quod instrumentum duobus vectibus constet, coeuntibus in connexione seu vertebra, & idcirco eo violentius fieri confractionem, quominus est spatium à nuce, quæ frangitur, ad vertebra. maius verò quod à vertebra ad extremitates, quæ confringentis manu comprimuntur. Ait igitur, & id quam opposite, vim ex vectibus ictus loco succedere & idem operari.

Est igitur instrumentum, de quo agimus CDBF, ex duobus vectibus constans, quorum alter CAF, alter vero DAB vertebra seu connexio A locus ubi nux frangitur K, manubria vero BF. quæ igitur prolixiores



erunt AB, AF, breuiiores vero ACAD, violentius fiet confractio. Erit autem nucis resistentia loco ponderis A, fulcimentum BF loco potentia. Itaque nî maior sit proportio potentia ad resistentiam, quam brachij à potentia ad fulcimentum ad eam partem quæ à fulcimento est ad nucem, non fiet confractio. eo autem magis superabit, quo
maior

maior fuerit pars vectis quæ à potentia ad fulcimentum.

Quod autem addit Aristoteles, eo maiorem fieri vectium eleuationem, hoc est, instrumenti aperitionem, quo magis nux quæ frangitur, fuerit propior fulcimento, hoc est, ipsi vertebræ, facile ostenditur ex conuersa 21. propos. lib. 1. Elem. si enim ab extremitatibus vnus lineæ ad easdem partes constituentur duæ lineæ maiores concurrentes in angulo, & ab iisdem extremitatibus duæ alix minores, quæ intra triangulum à maioribus constitutum cadant, maiorem angulum continebunt. At talis est angulus qui fit in instrumento, cum partes vectis à vertebra ad nucem fuerint breuiores. magis ergo dilatantur vectes, & magis dilatati magis comprimuntur, magis autem compressi validius frangunt, quod dixerat Aristoteles.

Cæterum & illud quod scribit, ex grauiori & duriori materia instrumentum citius fractionem facere, quam ex leuiori & minus dura, ex parte quidem materiæ verum est, nec pertinet ad proportionem, quæ sane in huiusmodi instrumentis formæ ferè habent rationem. Nos hisce instrumentis non vtitur. Sunt autem similia instrumentis illis, quibus figuli cretaceas pilas ad chirobalistarum vsum facere & efformare consueuerunt.

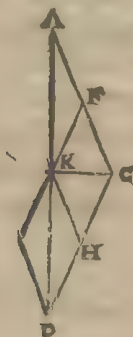
QVÆSTIO XXIII.

PVlcherrimam proponit hoc loco Philosophus contemplationem, eamque ad mixtos motus pertinētem. Mixtorum autem motuum speculationem antiquis Mechanicis fuisse tum vtilem tum etiam familiarem, norunt ij qui norunt quæ de lineis spirabilibus Helicisue, cyssoidibus, conchoidibus & alijs eiusmodi scripta & contemplata reperiuntur, quibus tum ad duarum mediarum pro-

portionalium inuentionem, tum ad circuli quadratio-
nem vti solent. Quod autem hîc quærit Aristoteles, ita se
habet.

*Cur si duo extrema in Rhombo puncta duabus ferantur lationibus,
haudquaquam aequalem vtrumque eorum pertransit rectam, sed
multo plus alteram? Item cur quod super latus fertur, minus per-
transit quam ipsum latus. Illud enim diametrum pertransire
certum est, hoc vero maius latus, licet hoc vnica, illud au-
tem duabus feratur lationibus?*

Difficile hoc intellectu prima fronte, & sane admi-
rabile, itaque intentam contemplationem requirit. Nos
primo cum Aristotele, rem totam explicabimus, tum ali-
quid fortasse non pœnitendum nostro de promptuario
proferemus.



Esto itaque Rhombus ABCD,
cuius latera AB, BD, DC, CA, diame-
trorum maior AD, minor BC, secan-
tes se inuicem in puncto seu figuræ
centro K. Sunt autē ex ipsius Rhom-
bi natura latera æqualia & parallela,
Angulorum vero qui maiori diame-
tro opponuntur, recto maiores, qui
vero minori minores. His igitur con-
sideratis, intelligatur punctum A mo-
ueri peculiari & simplici motu, per li-
neam AB, ab A versus B, & eodem tē-

pore moueri totam lineam AB, versus lineam DC, hac ta-
men lege, vt semper eidem DC feratur parallela, & eius
alterum extremorum feratur per AC, alterum vero per
BD, Intelligatur etiam punctum B moueri eodem tem-
pore proprio motu, eoque simplici, per eandem rectam
BA, versus A, & cum eadem, vt dictum est, inota ferri ver-
sus

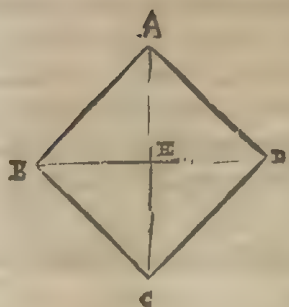
fus CD. Erunt autem semper AB puncta in eadem linea
 quæ mouetur, sibi inuicem ex contrarijs partibus occur-
 rentia. Itaque cum ex duobus motibus semper propor-
 tionalibus, hoc est, laterum proportionem seruata, recta
 producat, ut demonstratum est à principio, ubi produ-
 ctio circuli ex Philosophi mente est declarata, utraq; pun-
 cta quæ eandem laterum proportionem seruantia moue-
 tur, rectas lineas producet A quidem AD, B autem ipsam
 BC. Feratur igitur A, tum mixto tum simplici motu per
 diametrum AD. B vero quoque tum mixto, tum proprio
 per diametrum BC, supponitur autem motus omnes sim-
 plices, tum punctorum, tum etiam lineæ, à qua puncta ipsa
 feruntur, æquali velocitate fieri. Illud igitur mirabile est,
 cuius etiam ratio quæritur, quo pacto eodem tempore ea-
 demque velocitate latum A quidem totam percurrat AD
 maiorem, B vero totam BC, eamque longe minorem?
 Porro necesse fuit rem in Rhombo speculari, non autem
 in quadrato & altera parte longiori rectangulo, in quibus
 diametri (quod Rhombo non accidit) sunt æquales. Ima-
 ginemur igitur A, proprio motu percurrisse spatium AE,
 nempe ipsius AB lineæ dimidium. Erit igitur in E, item li-
 nearum totam AB eodem tempore pertransisse dimidia op-
 positarum linearum, ACBD, & esse translata, ubi FKG.
 Quoniam igitur æquali celeritate lineæ AB extremitas
 A, translata est in F & A, punctum per eam motum in E, e-
 rit spatium AE, æquale spatio AF. Ductis igitur lineis
 FKG, EKH lateribus AB, AC æquidistantibus, erit figura
 AEKF. Rhombus similis quidem Rhombo ABCD, recta
 igitur FK æqualis erit oppositæ AE. quare A punctum
 translatum erit ex mixto motu in K. Eodem pacto quoniā
 punctum B. eadem velocitate mouetur versus A, & linea
 AB versus CD, cum B fuerit in E extremum lineæ motæ
 BA, nepe B erit in G, æquales ergo sunt BE, BG & Rhom-

bus EBGK, circa diametrum BKC ipsi Rhombo ABCD similis, & ideo GK æqualis oppositæ BE & BG æqualis EK. Cum ergo B confecerit spatium BE, erit ex mixto motu in K, superato nempe spatio BK, idque eodem tempore quo A percurrerat totum spatium AK. Ex æquali igitur simplicium motuum velocitate, in æqualia spatia AB puncta pertransierunt, quæ res miraculo, cuius dilutio quæritur, præbet occasionem.

Porro quod de dimidijs diametris demonstratum est, possumus & de totis eadem ratione concludere, quippe quod eadem sit proportio partium ad partes, quæ totius ad totum. Hæc igitur prima est pars propositæ quæstionis. Secunda vero dubitatio ita habet; Nempe mirum videri punctum B, cum peruenerit in C, extremum lineæ BA, videlicet ipsum B, translatum esse in D, licet æqualiter moueantur lineæ BA, per lineam BD, & punctum B per lineam BA. sitque BC ipsa BD maior. Primam dubitationem hoc pacto soluit Philosophus; A fertur tum proprio, tum alieno motu, hoc est, lineæ AB versus oppositam partem CD, itaque cum vterque motus deorsum vergat, motus sit velocior. Contra vero B proprio quidem motu fertur versus A, hoc est, sursum, alieno vero, hoc est, lineæ BA versus D, hoc est, deorsum, qui motus cum inuicem aduersentur, motus ipse sit tardior, non igitur est mirum, A eodem tempore maius spatium pertransire quam B.

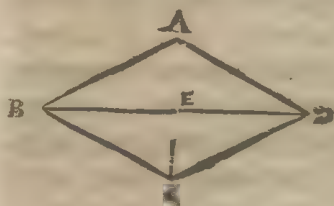
Hæc solutio non modo vera videtur, sed mirabilis & ipsomet Philosopho dignissima, cui quidem temerariū iudicaremus contradicere, nisi in genere versaremur, in quo non probabilia quæruntur, sed demonstrata, sed vera. Futilem igitur esse rationem hanc ipsius Aristotelis pace, hoc pacto ostendemus.

Esto quadratum ABCD, cuius diametri AC BD secantes sese in E, moueatur eodem pacto BA, versus CD,
item



item A, versus B, & B versus A, itaque punctum A tum proprio tum alieno, hoc est linea illud deferētis motu deorsum trudet, hoc est, versus CD. Motus ergo velocior erit motu puncti B, quod lationibus fertur ferè contrarijs, hoc est, ex B versus A sursum, cum linea autem BA versus C deorsum. Velocius tamen non mouetur, quippe quod æquali tempore æquale

spatium vtrumque punctum conficiat. Stante igitur causa sequi debuisset effectus; non sequitur autem, Aristotelis igitur causa non est causa. Rhombo quoque inuerso idem clarius ostendemus hoc pacto: Sit Rhombus ABCD,



cuius diametri AC, BD secantes sese in E. Mota igitur linea AB versus CD, nempe deorsum & A quoque deorsum versus B, contra vero B quidem sursum versus A; deorsum vero versus C, erit B tardior A, sed contrarium fit, quippe quod

longior sit BD, per quam mouetur B ipsa AC, per quam mouetur A.

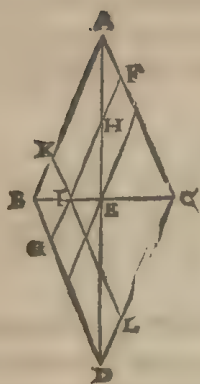
His igitur non satisfaciētibz veriore si perimbecillitatem nostram licuerit, huius effectus causam inuestigabimus. Rationibus igitur & veritate contra auctoritatem & probabilitatem est nobis pugnandum: quod & intrepide faciemus.

Dicimus igitur, in quouis parallelogrammo sit illud quadratum aut altera parte longius, vel idem Rhombus Rhomboisue semper mixtos motus proportionē seruata fieri

fieri per diametros. Caterum diametrorum ad latera proportionibus esse varias (quadratis exceptis, in quibus eadem est semper) exploratissimum. Illud quoque certum est, in rectangulis nunquam dari posse diametros lateribus utcumque captis æquales, semper enim diametri rectis angulis subtruduntur. In Rhombis vero & Rhomboidibus diametrorum ad latera proportionibus variant. Dari enim possunt diametri lateribus longiores item æquales, & lateribus quoque ipsis breuiores.

Itaque diametrorum & laterum varia adinuicem ratione se habentibus, attentis proportionibus, mixtorum & simplicium motuum diuersa fiet, & varia comparatio. in quadratis motus mixtus, qui per diametros semper velocior erit simplici qui per latera, Idem quoque in altera parte longiori, in quo mixti quidem motus per diametros erunt velociores, simplices vero qui per latera, tardiores quidem, sed ex illis tardior qui per latus breuius. In Rhombis autem mixtus motus qui fit per diametros inæqualis. Velocior enim qui per longiorem diametrum, tardior qui per breuiorem. Itaque simplices motus punctorum per latera ad eum qui fit per diametros in non eodem pacto se habent. Porro cum Rhomboides variae sint diametrorum ad latera habitudines, varia quoque dari potest proportio. aliquando enim diametri dari possunt lateribus maiores quandoque, alter eorum minor. Si autem Rhombus in duos soluatur triangulos, alter diametrorum datur æqualis æqualibus lateribus æquicrurium triangulorum; itaque in istis mixti motus per diametros eque veloces erunt simplicibus, qui per latera longiora, velociores autem illis qui per latera breuiora. His igitur hoc pacto non perfunctorie consideratis, facile ex proprijs causis, nō fallimur, hocce Aristotelicum & mirabile Problema soluitur.

Esto



Esto enim Rhombus ABDC, cuius diameter longior AD maior sit tum lateribus, tum etiam altera diametro BC. secent autem se inuicem diametri in E. Ducaturque ipsis AB, CD, parallela FG secans longiorem diametrum AD, in H, breuiorem vero BC in I. & per I ipsis BD AC parallela ducatur KIL, Cum ergo B mixto motu per diametrum BC erit in I & A per diametrum AD, mixto similiter motu erit in H, & quia motus mixti fiunt per diametros, vt dictum est,

vt se habet AD ad BC, ita AE ad EB, per 15. propof. 5. elem. item vt AE ad EB, ita per 4. propof. 6. AH ad BI. est enim IH ipsi AB parallela. Longior est autem AH ipsa BI, quippe quod AE longior sit ipsa EB. motus igitur mixtus puncti A per diametrum AD vsque ad H velocior est motu B, per diametrum BC vsque ad I. Mota igitur linea AB mouebuntur communia eius & diametrorum BC, AD puncta, quibus secantur semper diametrorum proportione seruata. Quibus ita se habentibus, nil mirum est punctum A motum per AD velociorem esse mixto motu puncti B, quod per minorem diametrum fertur BC, quod fuerat demonstrandum. quatenus vero ad secundam problematis partem pertinet, dicimus Propositionem non esse vniuersalem. Si enim Rhombus detur, ex duobus æquilateris triangulis constans, breuior diameter lateribus erit equalis, quare non mouebitur citius motu simplici punctum, per latus ac faciat mixto per minorem diametrum, quod vt mirum proposuerat Aristoteles. Si autem latus ipsum breuiori diametro sit longius, nec mirum quoque erit simplici motu moueri velocius quam mixto, quippe quod, vt

T

dictum

dictum est, motus isti à proportionibus linearum, per quas mouentur, legem velocitatis atque tarditatis accipiant. Hæc igitur nos circa hoc mirabile Aristotelicum problema considerare sit satis.

QVÆSTIO XXIV.

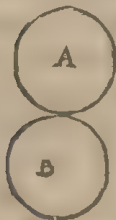
Mirabilem aliam quæstionem proponit Aristoteles, quæ itidem ad mixtos motus pertinet.

Dubitatio est, quam ob causam maior circulus aequalem minori circulo circumuoluitur lineam, quando circa idem centrum fuerint positi. Seorsum autem reuoluti quemadmodum alterius magnitudo ad alterius magnitudinem se habet, ita & illorum ad invicem sunt lineæ: Præterea uno etiam & eodem utrisque existente centro. Aliquando quidem tanta sit linea, quam conuoluuntur, quantum minor per se conuoluitur circulus, quandoq; vero quantum maior.

Hæc ille, qui ut probet maiorem circulum in sua rotatione maiorem lineam pertransire, minorem vero minorem; ait sensu cognosci angulum maioris circuli, id est, eius qui maiorem habet circumferentiam, esse maiorem, eius vero qui minorem, minorem. Ita autem se habere circumferentias ut se habent anguli, & eandem proportionem habere per quas tum maior, tum minor circulus circumuoluuntur. Ad quorum clariorem intelligentiam ea reuocare oportet in memoriam, quæ dixit de maiorum circulorum ad minores circulos nutu. Hic enim, quod ibi quoque fecerat, sectorem ipsum angulum appellauit, angulum vero maiorem maioris circuli sectorem, & minorem angulum minoris ipsius circuli sectorem dixit. Claudigitur dicens: quoniam circumferentiæ se habent ut anguli, hoc est, ut sectores, maior erit circumferentia maioris circuli, & ex consequenti maior linea, per quam circum-

tato minori circulo, maiorem vna circumuolutū lineam metiri circumferentiæ minoris circuli æqualem. Rotetur enim minoris circuli quadrans HI per rectam HL. erit igitur punctum I vbi M, æquali existente recta HM, ipsi curvæ HI. Tunc autem facto motu centrum E erit vbi P, existente EP, ipsi HM æquali, demittatur autem ex P per M, ipsis HL CK perpendicularis PMN. Et quoniam in eadem linea sunt DIE, vbi E fuerit in P erit in M, & D in N. quamobrem rotata quarta minoris circuli parte, maioris interim circuli quadrans confecit spatium CN æquale ipsi HM, hoc minus circuli quadranti HI, quod vtiq; est admirabile.

Porro causam effectus huius mirifici diligenter quærit Philosophus, & inuentam accurate explicat. Occurrit autem primo absurdæ cuidam opinioni. Diceret enim quispiam, ideo tardius moueri maiorem circulum, ad motum minoris, quod interim dū minor moueretur, aliquas inter rotandum moras interponeret, minor vero ad motum maioris spatia aliqua transiliret, & ita spatiorum fieri adæquationem. Porro demonstrationem aggressurus hæc assumit principia. Eandem æqualemue potentiam, aliquā magnitudinem tardius quidem mouere, aliquam vero celerius. quod autem natum est aptum moueri, tardius moueri, si simul cum non apto nato moueri, moueatur, quam si separatim moueretur, celerius autem si non simul

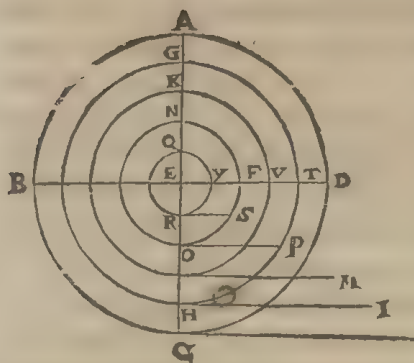


cum eo moueatur. Esto enim corpus A leue quidem & aptum natum moueri sursum, cui connectatur B, aptum natum moueri deorsum, Si quis igitur mouere conetur corpus A sursum difficilius mouebit, & tardius iunctū nempe ipsi B, quam si ab ipso esset seiunctum. Præterea quod non suo, sed alieno motu mouetur, impossibile esse plus eo moueri qui mouet,

mouet, siquidem non suo, sed alieno motu mouetur. Moto igitur suo motu maiori circulo, minor non suo mouetur, sed motu maioris circuli, & ideo non plus mouetur quam ille moueatur, mouetur autem maiori spatio quam ex se moueretur, propterea quod maior sit maioris circuli, à quo simul defertur, circumferentia. Item si minor suo motu circumuoluatur, maiorem feret secum, & ideo non plus in sua rotatione mouebitur maior, quam ipse minor circulus moueatur. Summa rei hæc est, ~~Quod~~ Alterum ferri ab altero, & latum ad ferentis spatium moueri. Licet enim altero moto, alter interim moueatur, nihil refert. Est enim ac si is qui fertur, nullam habeat motionem, aut si eam habeat, ipsa nequaquam vtatur. quod non fit si vterque separatim circa proprium centrum moueatur, tunc enim magnus magnum, paruus vero paruum spatium conficit. Hinc decipi ait Aristoteles illum, qui putat vtrumque circum per se super idem centrum in rotatione moueri, licet enim videatur, re vera non est. Id enim vtique certum est, cum à maiori circulo minor fertur, circa maioris centrum motum fieri. Si vero maior à minori feratur circa minoris circuli centrum motum fieri. Hæc ferè Philosophi est mens, cuius solutionem esse certissimam, & ex veris causis non dubitamus.

Hinc ad aliam eamque certam assertionem transimus. Dicimus enim, nullam materialem rotam circa axem eidem affixum, dum rotatur, posse eundem locum seruare, nisi cauum fiat, quod axem ipsum recipiat, in transversarijs quibus rota sustinetur & progressuum axis motum impediat.

Esto enim rota ABCD, cuius centrum E, diametri AEC, BED, esto alia minor rota GH, item minor KL, tum minor NO, & adhuc minor QR, circa idem centrum E. Rotetur itaque secundum absidem integri quadrantis



spatium CD, eritque D, in F, item si ex rota GH, ex quadrante HT, erit T in I. Ex alijs item minoribus in M, P, S. erit itaq; longissimū spatium CF, breuissimū vero RS, Mota igitur rota circa circulū seu axem, QR, maior rota spatio mouebitur RS,

quod si intra QR, circa centrum E alij infiniti imaginentur circuli, quo propiores centro fuerint, eo maioris rotæ progressus erit minor, donec ad centrum deueniatur, ubi cum non sit circulus, nullus fiet progressius motus, sed circa ipsum centrum nulla facta loci mutatione rotabitur. At cum nulla materialis rota circa lineam punctumue imaginarium conuerti possit, ideo axi ferreo alteriusue materiæ circa quem & cum quo circumuoluatur rota, cauum semirotundum incidere oportet, in quo insertus axis dum conuertitur à loco in quo conuertitur, non recedat.

QVÆSTIO XXV.

Queritur, Cur lectulorum spondas secundum duplam faciant proportionem, hanc quidem sex pedum, vel paulo ampliorem, illam vero trium. Item cur vectes funesue non secundum diametrum extendantur?

PRImam quæstionis partem ita diluit Philosophus, forasse tantæ fieri solitos magnitudinis lectulos ut corporibus sint proportionem habentes, & ideo fieri secundum spondas dupli longitudine nempe cubitorum quatuor, latitudine vero duorum.

Nostra-

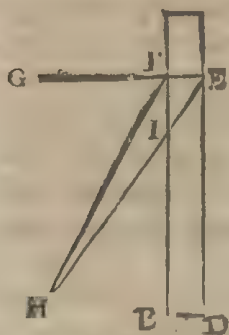
Nostrates alia utuntur proportione, sesquialtera, videlicet, quam Græci Hemioliā dicunt, communiter enim pedes quatuor latos faciunt plus minusue, longos vero circiter sex. quod ideo fit ut in eis duo corpora commodius cubare possint. Lectuli autem, de quibus loquitur Philosophus, ad vnum tantummodo sustinendum facti videntur, quicquid tamen sit, nullam ferè habet res ex hac parte dubitationem.

Secunda quæstionis sectio ea erat, Cur non secundū diametros funes extendantur? Restium funiumue in lectulis muniendis vsus non est apud nos. etenim feretra tantum, seu sandapilas, quibus defunctorum corpora effferuntur, funibus ad eā sustinenda inteximus.

Cæterum lectos tabulis seu asseribus sternimus, quibus saccos paleis plenos imponimus, saccis vero culcitrās, & tormenta, ne tabularum durities cubantes offendat. Atqui in re facili multum laborasse videtur Aristoteles, tum etiam obscure & inuolute nimis quæstionem tractasse. Difficilem enim apud eum habet hæc explicationem, tum ea quam diximus de causa, tum etiam quod Græca lectio & Latina versio corrupta, ut apparet, præ manibus habeantur. Sane ut veritatem hoc loco vindicaret in lucem, egregie laboravit Picolomineus nec parum profecit. Cæterum currestes non secundum diametrum extrudantur, triplicem affert Philosophus rationem. Prima est ut spondarum ligna, minus distrahantur. Secunda, ut pōdus inde commodius sustineatur. Tertia, ut in ipsa textura minus restium funiumue absumatur.

Ad primam, cur extensis diametraliter funibus spondæ ipsæ distrahantur discindanturue, nec ille nec alij docent. Ego autem demonstrarem hoc pacto.

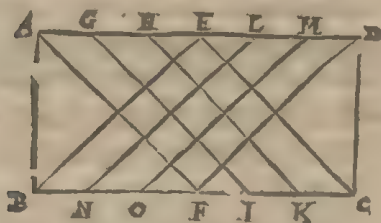
Esto sponda ABCD, cuius longitudo AB, crassitudo AC, in ea foramen vtrinq̃ue pertinens EF, restis per foramen



men inditus GFE, sitque E pars seu caput exterius, quod nodo in E distinetur. Sit autem spondæ lignum iuxta longitudinem ut natura assolet scissile. Vis quædam, fune ita extento applicetur in G, quæ funem ipsum ad se violenter trahat, non discindetur idcirco sponda eo quod non diametraliter funis extendatur. Modo facta capitis G translatione in H, trahatur valide funis, fiet autem pressio valida in F. ibi enim

impedimentum facit angulus, ne funis ipsa dum trahitur, rectitudinem assequatur. Itaque vi prævalente, ligno vero scissili, minus resistente, funis, assicura rectitudine, fiet in HIE scissa sponda ad quantitatem trianguli FIE, quod fuerat demonstrandum.

Cur autem funes ab angulo in angulum extensæ minus commode pondus sustineant, satis patet. quo enim funis longior, eo debilior, & pressio quæ in medio fit, ea videlicet parte quæ ab extremis est remotissima, magis funem fatigat. Longiores autem funes sunt quæ diametraliter extenduntur.

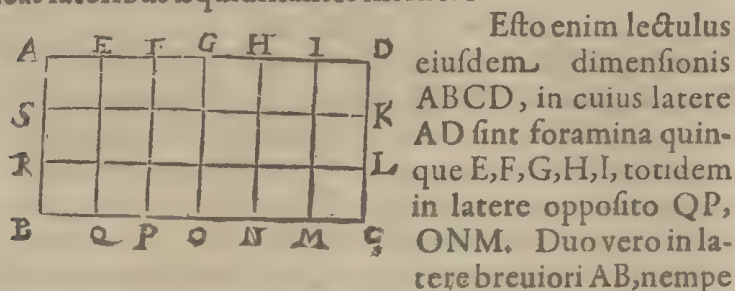


Quatenus ad tertiã rationem pertinet, hoc pacto funes intexit Philosoph⁹. Estolectulus cum suis spõdis AB CD, cuius sponda AD, sit pedum sex, AB vero triũ, Diuidatur AD bifariam in E & BC in F. item AE in tres AG, GH, HE & in totidem ED, nempe EL, LM, MD. Similiter medietas alterius spõdæ BF in tres partes distinguatur BN, NO, OF, & FC

fariam in E & BC in F. item AE in tres AG, GH, HE & in totidem ED, nempe EL, LM, MD. Similiter medietas alterius spõdæ BF in tres partes distinguatur BN, NO, OF,

& FC similiter in tres FI, IK, KC, tum altero funis capite inducto per foramen A, ibique probe firmato, indatur per F, inde per I, postea per GHK CE, & in E probe alligetur: Erunt igitur funis quatuor partes æquales AF, IG, HK, EC, quibus adjiciuntur particulæ cadentes extra, quæ sunt FI, GH, KC. Post hæc alterius funis principium per foramen trajicitur, quod est in angulo B. Deinde per E, inde per L, N, O, M, D, F & in F probe vincitur, & nodo factò obfirmatur. Erunt igitur aliæ quatuor alterius funis partes, tum inter se, tum etiam supradictis æquales, nempe BE, NL, OM, FD, quibus illæ pariter adjiciuntur particulæ, quæ cadunt extra, videlicet EL, NO, MD. quoniã igitur quadratis ex BA, AE æquale est quadratum BE, erit BE quadratum 18. cuius latus radix est $4\frac{1}{2}$ quam proxime. Sunt autem huius longitudinis funes æquales octo. Earum igitur simul sumptarum longitudo erit pedum $34\frac{2}{3}$ vel circiter, quibus si addantur pedes sex funium qui cadunt extra, erit restis totius longitudo expansa pedum $40\frac{2}{3}$ plus minusve. Pico lomineus vero ait $34\frac{2}{3}$, omisit enim particulas illas sex, quæ, ut diximus, cadunt extra. Idem rationem funium diametraliter extensarum in idem, ait esse longitudinis pedum $40\frac{1}{2}$. Hic autem eas quoque particulas prætermittit, quæ extra cadunt. Itaque his additis clare patet, plus restium in sumi diametraliter ipsis, quam lateraliter extensis. Cæterum ratio, qua Philosophus hæc probare conatur, adeo est mutila, inuoluta, obscura, ut Delio prorsus, ut aiunt, indigeat natatore. Huius loci inexplicabilem difficultatem, vidit Pico lomineus, qui idcirco attestatus est, interpretes in hac exponenda fuisse hallucinatos. Certe Græca lectio versione ipsa Latina non est clarior. Nos interim ne inutilem ferè speculationem nimia diligentia, eaque fortasse frustranea prosequamur, alij difficultatem hanc dissoluendam aut ceu Gordij nodum

dum gladio scindendo relinquemus. Sed interim subit mirari, cur veteres vtiliori modo prætermisso, inutiliorē fuerint amplexati. Poterant enim reticulatim hoc per lineas lateribus æquidistantes intexere.



Est enim lectulus eiusdem dimensionis ABCD, in cuius latere AD sint foramina quinque E, F, G, H, I, totidem in latere opposito QP, ONM. Duo vero in latere breuiori AB, nempe RS, & totidem in opposito KL incipiaturs extensio à foramine E, per QP, F, GON, HIM & in M funis obfirmetur, tum alterius funis caput indatur si libet per K, & inde per S, R, L & in L constingatur. Sunt autem omnes EQ, FP, GO, NN, IM, pedum quindecim, quibus si addantur KS, RL, singuli pedum sex erunt pedum xxvii. quibus adiectis particulis extra cadentibus QP, FG, ON, HI, & RS, erit integra summa pedum xxxii. Vide igitur quantum hinc minus infumatur restium quam eo modo, quem probauit, & ceu vtiliorem proposuit Aristoteles. Præterea validissimum est hoc texturæ opus nec ex eo fit vera spondarum distractio scissioe, quibus haud parum obnoxia est ea ratio, quam præfert ipse Philosophus. Concludimus igitur, aut nos eius verba & sensum non intellexisse, aut veteres ipsos, quorum vsum ipse explicat, rei, quam nos proponimus, naturam & commoditatem (quod tamen vix credibile est) ignorare.

QVÆSTIO XXVI.

Proponitur à Philosopho examinandum, Cur difficilius sit, longa ligna ab extremo super humeros ferre, quam secundum medium, equali existente pondere?

DVohic considerat, vibrationem, & pondus. Ait enim primo fieri posse, procera ligna vibratione impediente, difficilius ferri. Quæreret autem quispiam, (ipse enim id reticet) cur vibratio hæc ferenti sit nocua. Nos itaque id explicare conabimur.



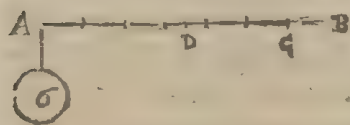
Esto igitur lignum oblongum, flexile, & ut ita dicam, vibrabile AB, imponatur humero, eique hæreat in C,

manu vero sustineatur facta compressione in B. Nutet igitur & vibretur, in ipsa vibratione, ad partem A. Sit autem centrum grauitatis eius D, Lignum igitur in ipsa vibratione descendet sua pressus grauitate in E, tum facta ligni constipatione in ea parte quæ est inferius inter C & D, & inde resistentia, eodem fere impetu quo descenderat, repulsum per D, nec enim in sua rectitudine stabit, ascendet in F, facta iterum materiæ constipatione inter C & F. Mouebitur igitur lignum sua grauitate, motu frequentissimo, sursum deorsum, & is interim qui lignum humero fert, procedit antrorsum, impedit igitur motus iste, qui fit sursum deorsum lationem, quæ fit ad anteriora; Latorem ipsum quodammodo retrahens. Si autem medio ligno supponatur humerus, eo quod vibratio sit minor. breuiiores enim partes sunt, quæ à medio ad extrema minus à vibratione remorabitur ferens.

Quoniam autem non sola vibratio in hoc lationis modo, nempe ex ligni extremitate difficultatem facit, ait

Philosophus, forte id fieri, quoniam licet nihil inflectatur, neque multam habeat longitudinem, difficilius tamen sit ad ferendum ab extremo, eo quod facilius eleuetur ex medio quam ab extremis, & ideo sic terre sit facilius. Cur autem ex medio facilius eleuetur, causam esse ait, quod eleuato medio ligno extrema sese inuicem suspendant, & altera pars alteram bene subleuet. Medium enim fieri velut centrum, vbi is supponit humerum qui eleuat aut fert. Extremorum autem interim altero depresso alterum sustolli. Nos interim Mechanicis principiis, quod ipse non fecit, rem clariorem efficiemus.

Esto enim oblongum lignum AB, cui humerus supponatur in B, manus vero premendo sustinens in B. sit autem ligni pars maxima AC, minima CB, maioris autem ad minorem proportio exempli gratia sit sexcupla. Ad hoc igitur ut fiat æquilibrium inter potentiam sustinentem in B, & pondus comprimens in A, ita se habere oportet potentiam in B, ad pondus in A, ut se habet pars ligni AC ad



partem CD. Esto igitur pondus in A, puta librarum sex. Erit igitur potentia quæ in B ad hoc ut sustineat librarum triginta sex, quas si addas ponderi in A, fiet humerus in C

sustinens pondus librarum quadraginta duo. Si autem humerus medio ligno, hoc est, in D supponatur, ad hoc ut fiat æquilibrium, necesse erit potentiam in B esse æqualem ponderi in A, quod est sex, quare humerus sustinebit duodecim. Unde patet, longe difficilius portari lignum ex C extremo, quam ex D medio; quod Mechanice fuerat demonstrandum.

Possumus & aliter idem ostendere. Intelligatur enim iisdem suppositis, vectem quidem esse AB, cuius fulcimentum

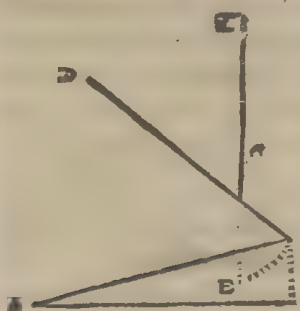
cimentum quidem B, pondus A, potentia sustinens in C, nempe inter fulcimentum & pondus. Res igitur ad eum vectis vsum reducitur, de quo G. Vbaldus tractatu de Vecte, propos. 3. Quare vt ille ostendit, ita se habere oportet potentiam sustinentem ad pondus, vt totus vectis ad partem eius quæ à potentia ad fulcimentum. Ita igitur se habebit pressio, quæ fit in C ad pondus in A, vt totus vectis AB ad partem eius CB, quæ à potentia ad fulcimentum. Erit igitur potentia septupla ponderi, & ideo sustinebit pondus librarum quadraginta duarum. quod fuerat ostendendum.

Hinc alia quæstio huic affinis soluitur, Cur hasta sarissæ solo iacens manu ad alteram extremitatem apprehensa difficillime extollatur?

Est igitur sarissæ hastaue iacens AB, cuius extremitati A manus ad sustollendum applicetur, sit

autem pars quæ digitis capitur AC, quæritur cur pars reliqua CB difficillime sustollatur? Facile dubitatio ex prædemonstratis soluitur. Est enim C fulcimentum, supponitur enim loco, pugno ad sustollendum clauso, digitus index, potentia autem premens in A, vt superet grauitatem CB, est manus ipsius carpus, hoc est illa manus ipsius pars, qua pondus facta suppressione sustollitur. Est igitur AB vectis, cuius fulcimentum C, pondus B, potentia A, Itaque quoniam maxima est proportio BA ad AC, maximam esse oportet potentiam pondus sustollentem in C.

Huc etiam illud pertinet, Cur hasta solo iacente, si alterum extremorum manu sustollatur, alterum vero velocissime sursum vibretur, & eodem tempore manus hastæ sic vibratæ supponatur, haud magna difficultate hastæ ad perpendiculum sit erectio.



Sitenim hasta AB, quæ manu ex B capta eleuetur in C, & fiat in AC, tum facta ex C partis A veloci vibratione, ipsa extremitas A transferatur in D, sitque ubi CD, tum veloci manus depressione extremitas C transferatur in E, fiatq; EF horizonti perpendicularis; quod ubi factum fuerit, erunt

in eadem linea quæ ad centrum mundi, manus ipsa quæ sustinet, & grauitatis ipsius centrum G, quare manus ipsa facta vibratione tantum portat, quantum præcise ipsius est hastæ pondus.

QVÆSTIO XXVII.

Dubitatur, Cur si valde procerum fuerit idem pondus, difficilius super humeros gestatur, etiam si medium quispiam illud ferat quam si breuius sit?

QVæstio hæc superiori est affinis. Ait autem Philosophus, causam non esse id, quod in præcedenti quæstione dixerat, sed vibrationem: quo enim longiora sunt ligna, eo magis eorum extrema vibrantur, debiliora enim sunt & à medio remotiora, quare suo pte pondere facilius nutant. Si autem breuiora sint ea causa cessante minor fit aut nulla vibratio, quare breuiora feruntur facilius. Dupliciter autem vibratione ipsa, portans offenditur, tum ex causa quam in superiori quæstione considerauimus, nempe quod motus sursum deorsum assiduus, progredientis motum impediat, tum etiam quod duplici pressione grauetur ferentis humerus, quod Philosophus non animaduertit.

Sitenim oblongum lignum AB, quod humero medio



dio loco sustineatur in C.
nutabunt ergo extrema AB,
à centro C, valde remota,
cadent autem simul A in D,

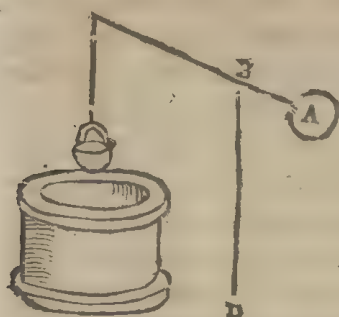
& B in E trahere secum conantes medium C, quare is qui in C sustinet, non modo ligni sustinet pondus ex gravitatis centro quod est in C, sed impetum quoque in ipsa extremorum depressione acquisitum ex ipsa violentia. Illud autem subtiliter consideramus, portantem ex vibratione per intervalla deprimi & subleuari. fiat enim vibratum lignum ex contrario motu, vbi FCG. alleuiabit igitur eo casu portantem, siquidem impetus ex motu ipso acquisitus, medium C trahat ad superiora. Itaq; cum est in DCE portans plus sustinet in ACD, æquale, in FCG minus, quod utique demonstrandum fuerat. Est autem quæstio hæc illi familiaris, quam 16. loco explicauimus.

QVÆSTIO XXVIII.

Queritur, Cur iuxta puteos celonia faciunt eo quo visuntur modo? Ligno enim plumbi adiungunt pondus, cum alioquin vas ipsum & plenum & vacuum pondus habeat.

Respondet optime Philosophus, hauriendi opus duobus temporibus diuidi, nempe dum vas ipsum vacuum demittitur, dumque extrahitur plenum: Contingere autem, vacuum facile demitti, plenum autem difficulter extrahi. Expedire nihilominus tardius, hoc est difficilius dimitti ut facilius extrahatur, plumbo nempe coadiuvante, & sane Philosophi solutio est lucidissima. Nos autem luci ipsi lucem aliquam adhuc afferre conabimur.

Esto Celonium (Latine Tolenonem appellant) ABC, cuius arrectarium BD, transversum lignum AC, quod con-

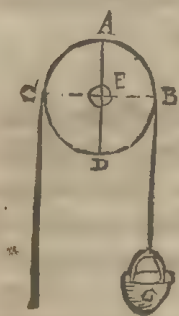


conuertitur, circa pñctum seu fulcimentum B, pondus, plumbumue, vbi A, situla E, funi appensa CE. Dico rebus ita constitutis difficilem quidem esse vacuæ situlæ demissionem, facile vero eiusdem extractionem. Vectis diuisi, situlæ, ac ponderis, ad hoc vt fiat æquilibrium, ea debet esse propor-

tio, vt quemadmodum se habet AB ad BC, ita se habeat plenæ situlæ pondus E ad ipsum pondus A, superabit ergo pondus in A situlam vacuum in E nec fiet æquilibrium, itaque vt vacua situla demittatur, tanta vis adhibenda est quantum est ipsius aquæ, qua situla impletur pondus, quæ vis dum apponitur difficilem, vt dicebamus, efficit situlæ vacuæ demissionem. Plena vero situla sit æquilibrium, unde quantumuis pusilla vi adhibita, situla extrahitur, quasi ex semetipsa ponderis appensi virtute ascendens. Quantum igitur pondus dum vacua demittitur impedit, tantumdem plena dum extrahitur, adiuuat. Quæ cum ita sint, si paria sunt difficultas in demittendo, & facilitas in extrahendo, quæ ratio hoc in negotio utilitatis? Sane situla vacua, manu per funem facile demittitur, plena vero difficile extrahitur, vsu autem Celonij res permutantur. Corporis enim proprii pondere, dum premit, adiuuatur demittens, qui per funem simplicem extrahendo, ab eodem proprii corporis pondere impediabatur. quod quidem ex corporis pondere, auxilium, ingentem parit in extrahendo commoditatem.

Quippiam simile accidit, aquas è puteis extrahentibus vsu trochleæ. Sit enim trochlea puteo imminens ABCD, cuius centrum E suspensa quidem in A, funis, cui situla

fitula suspenditur FCABG, fitula vero G. Est igitur diameter CED, instar libræ, quare ut fiat æquilibrium necessesse est capiti funis E, potentiam applicare, quæ sit æqualis pondere fitulæ aqua plenæ, itaque extrahens proprijs viribus corporis pondus adijciens facile fitulam aqua plenam extrahit, ex qua re magna extrahentibus fit commoditas. Pater autem diuerso modo extrahentes iuuare Celonium & Trochleam, ibi enim corporis mole adiuuatur demittens vacuum, hic vero qui extrahit plenam aqua fitulam.



Exercitatio II. Cæterum Celonij partem BG, qui à fulcimentò ad funem longe maiorem esse oportet, ipsa AB, ut fitula in profundum possit demitti, quam ob rem ita se debet habere pondus in A, ad pondus fitulæ plenæ, ut se habet brachium seu pars BC, ad partem BA. Tunc enim ex permutata proportionem efficitur æquilibrium.

Illud addimus, nouum non esse Architectis Mechanicisque, tum hominum tum animalium ut commodius machinas moueant, adhibere pondera corporum. Nec enim alia ratione mouentur Rotæ illæ, quas ob hanc causam ambulatorias vocant; quarum vñs ad Mangana, ad extrahendas è puteis aquas, & ad farinarias quoque molas agirandas adhibetur.

Porro Tollenonem bellicam Machinam à Celonio tum forma tum potestate nihil differre, videre est apud veteres Mechanicos, Heronem Byzantium, & alios, apud neotericos vero hac de re agunt Daniel Barbarus in Vitruuium, & Iustus Lipsius in librum quem de bellicis machinis edidit, elegantissi-

imum.

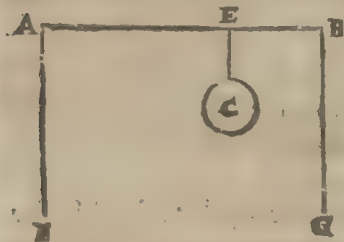
X

QVAE-

QVÆSTIO XXIX.

Dubatur, Cur quando super ligno, aut huiusmodi quopiam, duo portauerint homines, idem pondus non equaliter premuntur, sed ille magis cui vicinior fuerit pondus?

Soluit Aristoteles, inquiens, lignum esse vectem, pondus vero fulcimentum; res quæ mouetur is qui pondus est proximior: mouens vero qui remotior. Itaque quo magis remotus est à pondere, hoc est, à fulcimento is qui mouet, eo violentius is premitur qui altera vectis parte eaque breuiori, mouetur.



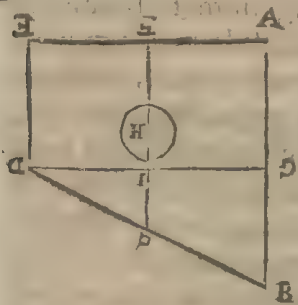
Esto lignum AB, pondus C appensum in E, vicinior extremo B quam ipsi A, sit autem portatium alter quidem AF, alter vero BG, Imaginemur itaque locum E à pondere ita figi & deprimi, vt sursum quidem ferri nequaquam possit, circa vero punctum E, ceu circa centrum fulcimentum-

ne ipsum vectem conuerti. Lignum ergo AB vectis: mouens potentia A, pars vectis à potentia ad fulcimentum AE pars eiusdem quæ à fulcimento ad rem motam EB, & quoniam quanto longior est pars vectis EA ipsa EB, eo facilius potentia quæ est in A, operatur in id quod est in B, si res ad proportionem redigatur, erit potentia in A, ad id quod mouetur seu premitur in B, vt pars vectis EB ad partem EA, sed maior est AE ipsa EB, ergo maiorem partem sustinet ponderis, & plus premitur is qui in E, & qui mouet in A. Hæc fere Philosophi est sententia: Picolomineus vero Paraphrastes appolite duos vectes in vnico ligno

gno considerat, alterum AB, alterum BA, in primo A est mouens B, motum in secundo B, mouens A vero motum in quibus vectibus semper idem & commune fulcimentum E. Et quoniam in proposito diagrammate breuior est pars vectis EB, quæque à mouente ad fulcimentum, parte illa quæ ab eodem fulcimento ad rem motam, minus operatur B in A, quam A in B, & ideo qui in B mouetur plus premitur, contra vero quia maior est pars EA ipsa parte EB, magis operatur qui in A in ipsum B, quam e contra. Et sane consideratio hæc subtilis est & ingeniosa, & quæ si recte intelligatur, quatenus ad proportionem & effectum ipsum demonstrandum pertinet, à veritate ipsa non abhorret, Quicquid tamen sit, Mechanice magis hoc pacto quæstio diluetur. Dicimus enim, pondus quidem vere esse pondus, non autem fulcimentum, vt sibi fingeat Aristoteles: lignum vero vectem, duo autem qui pondus sustinent pro duplici fulcimento haberi, vtriusque enim vectis cum appenso pondere innititur. Potest etiam alter eorum pro potentia mouente, alter vero pro fulcimento, & sic vicissim. Est autem, quomodocunque res accipiantur, pondus inter fulcimentum & potentiam. Quare ex ijs quæ demonstrauit G. Vbald. de hoc vectis genere loquens, vt se habet AE pars ad AB vectem totum, ita potentia quæ sustinet in B, ad pondus appensum in E, & vt BE ad BA ita potentia quæ sustinet in A ad pondus quod in E. At minor est proportio BE, ad BA, quam AE ad AB, quare magis superatur pondus in E à potentia quæ in A, quam à potentia quæ in B, & ideo plus ponderis sustinet ferens in B, quam ferens in A, quod fuerat demonstrandum.

Hinc colligimus, pondere in medio vecte appenso ferentes æqualiter sustinere, propterea quod totius vectis ad partes ipsas proportio sit eadem, vel æqualis.

Pulchre autem dubitari potest, an idem prorsus contingat, si alterum eorum qui sustinent, sit statura quidem procerior, alter vero humilior.



Sit enim vectis AB, in cuius medio pondus H libere appensum ex C, alter portantium procerior AD, humilior vero BE. sit autem horizontis planum DE, demittatur à puncto C ad horizontem perpendicularis, ipsi vero AD, BE, æquidistans CF. Transibit autem per ipsius ponderis, gravitatis centrum H. Dico igitur,

nil referre quatenus ad pondus sustinendum pertinet, utrum portantes sint statura pares vel ne. Ducatur enim horizonti æquidistans GB, secans perpendicularem CF in I. Quoniam igitur AG æquidistans est ipsi CI erit ut AC ad CB per 4. sexti elem. ita GI ad IB. Sunt ergo GI, IB inter se æquales. Intelligatur itaque pondus H, solutū à puncto C appensum esse libere ex puncto I, hoc est, ex medio vectis, GB, æqualiter ergo diuisum erit pondus inter portantes, licet alter procerior, alter vero statura humilior, quod fuerat demonstrandum.

Si autem pondus ita vecti alligatum sit ut libere non pendeat, vecte ex vna parte eleuato, ex altera vero depresso, gravitatis centrum ad eam partem verget quæ magis ab horizonte attollitur, & ad eam ipsam partem vectis à pondere ad sustinentem fit breuior.

Esto enim vectis AB, cuius medium C, pondus vecti in C alligatum CFG, cuius gravitatis centrum H eorum qui portant procerior AB, humilior BE, horizontis planū DE. Demittatur per centrum H horizonti perpendicularis IHK, secans vectem quidem in I, horizontis vero planum



num in K. Post hæc intelligatur pondus solutum quidem à puncto C, appensum vero expuncto I. Stabit igitur ex definitione centri gravitatis nec situ suo mouebitur. Dico autem partem A ipsa IB esse breuiorem, hoc est, punctum I cadere inter C & A. Si enim non cadat, vel cadet in C, aut inter C & B, cadat autem si fieri potest

in C. Erigitur CHK horizonti perpendicularis, sed ei-
dem perpendicularis AD. Erunt igitur BCK BAD anguli
inter se æquales, sed ipsi BAD angulo æqualis est CIH.
quare & BCH ipsi CIH æqualis erit. Producto igitur la-
tere IC trianguli ICH erit exterior angulus æqualis inte-
riori ex opposito, quod est absurdum. non ergo I cadet in
C. Eadem autem ratione monstrabitur non cadere inter
CB, cadet ergo inter CA, & ideo minor AI ipsa IB. Itaque
ut se habet BI ad BA, ita potentia in A ad pondus in I, sed
maio rem proportionem habet BI ad BA, quam IA ad AB.
Ergo minor potentia requireretur in B quam in A, & sane
pars IB responderet potentia sustinenti in A, at IA potentia
sustinenti in B, minor est autem AI ipsa IB. ergo maior po-
tentia requiritur in B, quam in A, quod fuerat demon-
strandum.

Hoc item concludetur, si portantes statura quidem pares fuerint, sed per planum ambulent horizonti acclive aut decline. Si enim pondus libere pendeat, vectis partiũ proportio non mutabitur; si autem libere non pendeat, is magis laborabit qui in ascensu præbit, minus vero qui in descensu.

Hinc quoque Carrucarum ratio pendet, quæ duplici manubrio vnica rota vulgo sunt in vsu, pro vecte enim habentur, cuius fulcimentum ad contactum plani & ro-

ta; potentia vero ad extremitatem duplicis manubrij. Reducitur enim ad idem genus vectis, in quo pondus inter fulcimentum est & potentiam. quo igitur minor fuerit proportio partis vectis quæ à centro grauitatis ad ipsum fulcimentum, ad totum vectem eo facilius pondus eleuabitur.

Cur autem difficilime hæ per accliuæ horizonti planum pellantur, duplici fit de causa, tum quia grauitatis centrum ad ipsum portantem seu pellentem vergit, & id eo pars quæ à fulcimento ad centrum grauitatis ponderis fit maior, tum etiam quoniam ipsum graue contra sui naturam sursum pellitur ferturque.

Quære ad hæc quispiam posset, Cur Baiuli magna ferentes pondera, curui incedant? Dixerit autem aliquis, ponderis grauitate eos deprimentis id fieri. Nos autem duplici item de causa id fieri putamus, tum ea quam considerauius, tum etiam alia, nempe vt grauitatis centrum ipsius ponderis quod sustinent, in perpendiculari collocent, ne si extra ponatur is qui fert à centro extra fulcimentum posito, ad eam partem ad quam vergit trahatur, & pondere ipso opprimatur.

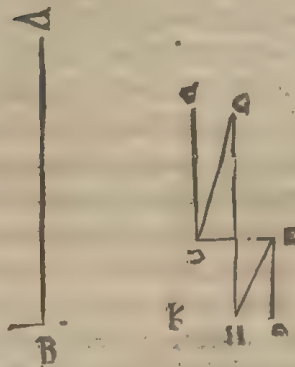
Eadem de causa fit quoque vt ij qui magna pondera sinistro ferunt humero, in dextram partem inclinentur, qui vero dextro, contrario modo se habeant, æquatur enim pondus eo pacto, & grauitatis centrum in ipsa perpendiculari collocatur.

QVÆSTIO XXX.

Cur assurgentes omnes fæmori tibiam ad acutum angulum constituamus & pectori thoraciue similiter fæmur, quod nî fiat haudquaquam surgere poterunt?

A It Philosophus, forte id fieri, quod æqualitas sit omnino quietis causa, rectum vero angulum quietis angulo-

angulum esse, & stationem facere, nec alia de causa stantem ipsi terræ esse perpendicularem, & ideo caput & pedes in eadem linea habere, sedentem vero non item. Tunc autem à sessione surrectionem fieri, cum caput & pedes in vna linea collocantur, quod sane fit cum pectus & crura acutum cum ipso fœmore angulum faciunt.



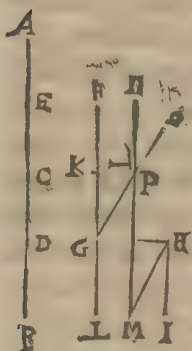
Esto enim stans AB horizonti IBK perpendicularis, cuius caput A, pedes vero B, sedeat modo sitque eius cum capite Thorax CD, fœmur DE, crura EF, sintque CDE, DEF anguli recti, quibus ita constitutis non sunt in eadem linea caput C & pedes F. Surgere itaque non poterit sedens, propterea quod partes omnes corporis non sint horizonti perpendiculares. Ad hoc autem ut surrectio fiat, necesse est ut sedens retrahat quidem pedes in H, & pectore inclinato acutum cum fœmore angulum constituat GDE, quo casu fient in eadem recta linea, eaque horizonti perpendiculari caput in G, & pedes in H, ex cuius situs natura commoda fiet ab ipso sedente surrectio. Hæc fere, licet alijs ab eo verbis explicata, ipsius est Philosophi sententia; quæ licet vera sit, non tamen ex proprijs, hoc est, Mechanicis principijs est petita. quod quidem nos facere conabimur.

Dicimus autem primo, sedentem non ideo quiescere, ut sentit Aristoteles, quod rectus angulus quietis sit causa, sed propterea quod eius thoracis tum etiam fœmorum pondus ab ipsa sede sustineantur; crura vero & pedes ideo non laborent, quod partim suspensa sint, partim solo ipso innitantur. Quare cum corpus totum nec se susti-

sustineat, nec a pedibus sustineatur, fit quies & lassitudinis allevatio. Natura autem ideo commodam hominibus sessionem facere voluisse inde apparet, quod clunes, quibus tota superior pars, & grauior nititur, carnosam fecerit, & ceruicalis cuiusdam instar mollem & facilem. Sed nos ad quæstionem.

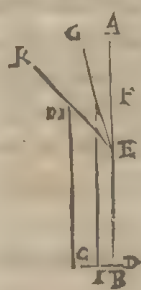
Est enim stans AB, cuius caput A, Thorax AC, fœmora CD, crura DB, pedes vero B, centrum verò gravitatis in ipso Thorace E. Modo sedeat, sitque caput in F, Thorax FG, fœmora GH, crura HI, pedes I, gravitatis vero centrum ubi K. Producat recta FG in L, sitque FL horizonti perpendicularis. Centrum ergo gravitatis K fulcitur puncto G, hoc est, puncto L, in quo posteriores pedes ipsius sedis solo hærent. efficit autem sedens duos rectos angulos FGH, GHI. Rebus

igitur ita dispositis seruatis rectis angulis, non fiet surrectio, & id quidem non ideo quod, vt ait Philosophus, æqualitas & rectitudo angulorum quietis sit causa, sed propterea quod centro grauitatis extra pedum fulcimentum constituto, non habet centrum stabilem locum cui in actu surrectionis hæreat, & fulciatur, vnde fit vt si sedenti subtrahatur sedes remoto prohibente, sedens prorsus corruat. Modo retrahat qui sedet crura, & pedes ponat in M, à puncto autem M horisonti perpendicularis erigatur MN. erit ergo fulcimentum in M, sed adhuc surgere non poterit, centro grauitatis adhuc extra lineam MN, quæ per fulcimentum est, constituto. Reclinatur autem pectus ad anteriora, & cum facie nore acutum angulum faciat sitque vbi GO, erit igitur grauitatis centrum vbi P, hoc est, in ipsa perpendiculari NM, fiet igitur inde commoda surre-



surrectio, propterea quod in eadem linea facta sint, gravitatis centrum P, & fulcimentum ipsum M. Acutum vero angulum in surrectione necessarium esse clare patet, non autem effectus ipsius esse causam, ut videtur sensisse Aristoteles; nisi dicamus, causam esse causam, siquidem acuti qui fiunt anguli centrum & pedes in eadem linea collocant, quicquid tamen sit, nos ideo surrectionem fieri dicimus, quod immutatis angulis centrum gravitatis supra fulcimentum, fulcimento vero sub ipso gravitatis centro collocetur, & hæc est causa proxima. Hæc nos ad Aristotelem. Modo quasdam alias quaestiones, nec inutiles sed & eas non iniucundas quoque proponemus.

Primum igitur quaerimus, Cur hominum & cæterorum animalium, quæ aliquando erecto corpore incedunt, pedes non quidem breves sint & rotundi, sed longiores potius, & in inferiorem partem porrecti? Item cur magis ad digitos quam ad calcaneum porrigantur?



Esto homo animalve quodpiam stans AB, cuius pes CD, pedis pars quæ ad digitos BC, quæ vero ad calcaneum BD fœmoris vertebra E, centrum vero gravitatis ipsius corporis F. Primum igitur statuendum est, hominem & cætera fere animalia à Natura facta esse ut ad anteriora moveantur, & ideo omnes fere quod in senioribus manifeste apparet, ad anteriora ex ipsa corporis dispositione vergant. Itaque dum qui stat horizon-

ti prorsus est perpendicularis, gravitatis centrum F in ipsa perpendiculari constituitur quæ ad mundi centrum A B, & ideo corporis moles pondusque fulcitur puncto B. Modo fiat ex vertebra E thoracis A E, inclinatio in anteriora, in G E & gravitatis centrum D diluetur in H, & per H perpendicularis demittatur H I, non erit ** extra pedis ful-

Y

cimen-

cimentum BC. Stabit ergo qui ita inclinatur, nec corruet: si autem adhuc propendeat magis, fiatque in KE, centro grauitatis constituto in M, ducatur per M perpendicularis ML, quare quoniam linea ML extra pedis fulcimentum cadit, corruet qui eo pacto inclinatur nec sustinebitur. Cur igitur natura animalibus quę erecto corpore ambulant, pedes in anteriora porrectos fecerit, hinc clare patet.

Hinc etiam ceu confectarium habemus, cur homines si impellantur, magis ad casum in posteriora quam in anteriora sint proni. Nec non etiam cur sumiæ, vrsi, & si quæ cætera eiusmodi animalia diutius erecto corpore ambulare nequeant, nempe ideo quod eorum corporum moles valde in anteriora propendeat, nec ita commodo, vt humanis euenit corporibus, pedum ipsorum basibus fulciantur.

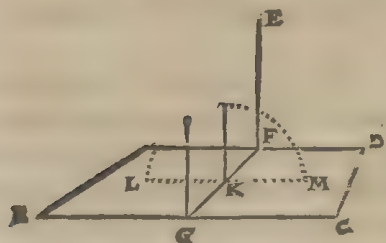
Quærere item haud importune possumus, Cur grallatores non stent erecti, nisi assidue moueantur? Solutio facilis. grallæ etenim duobus tantum punctis solum tangunt, nec porrecti beneficio, quod ambulantibus accidit, vt possunt. quamobrem grauitatis centrum fit extra fulcimentum, & ideo coguntur grallatores assiduo motu grauitatis centro fulcimentum supponere, quod dum fit, à casu prohibentur.

Potest autem id quod fulcitur, tripliciter fulciri, nempe aut puncto, aut linea, aut superficie.

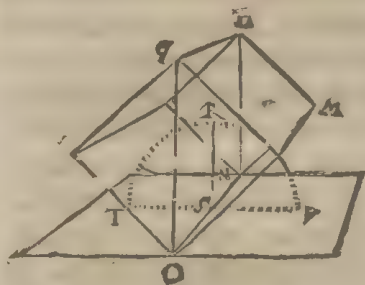
Quod puncto fulcitur, nulla re impediēte ad quamuis partem cadere potest, centrum siquidem, motus, punctum est.

Quod linea fulcitur ad duas tantum partes, easque oppositas, habet casum. sit illud superficies, corpusue in latus constitutum.

Esto



Esto horizontis pla-
 num ABCD, cui ad re-
 ctos angulos infistat su-
 perfacies EFGH, secun-
 dum latus FG. Sit autem
 ipsius superficiē gravita-
 tis centrum I. à quo ad
 horizontis planum per-
 pendicularis demittatur IK. Cadet autem in lineam FG.
 per propof. 8. vndecimi elem. & anguli IKG IKF recti e-
 runt. Itaque superficie EFGH circa lineam FKG ceu cir-
 ca axem mota punctum I peripheriam describet LIM, &
 siquidem cadat ad partes CD, gravitatis centrum erit vbi
 M. Si vero ad partes AB, fiet vbi L. Sunt autem LKM pū-
 ctain recta LKM, quæ quidem communis sectio est plani
 horizontis, & plani per IKLM, transeuntis.

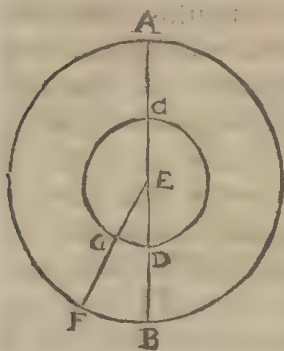


Idem quoque de corpore dicimus in latus collocato. Est enim cubus LO, cuius gravitatis centrum R, latus vero quo fulcitur, NO, Si enim ita collocetur, vt interna superficies LNOQ ad rectos angulos horizonti sit constituta, demissa perpendicu-

laris à puncto R, cadet in S, in ipsa linea NSO. Cādente igitur corpore fiet motus circa lineam NO, centro gravitatis interim peripheriam TRV. describente.

Hinc animaduertere licet, Cur prouidissima Natura nulli animantium vnicum dederit pedem, sed aut quaternos, aut saltem binos, & binos quidem ipsos virtute quaternos, siquidem in quolibet animantium bipedum

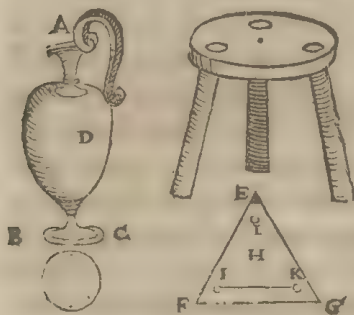
pede duo saltem puncta considerantur, quibus ipsum animal fulciatur.



Sint enim humani pedis vestigia A, B, C, D; in utroque igitur duo puncta considerantur, A, B, C, D, illa quidem ad digitos, hæc autem ad calcaneum. Idem quoque in avium pedibus observatur, ex quibus concludimus, bipedum omnium fulcimentum esse quadruplex. Porro quadrupedia eo quod tota corporis mole ad inferiora vergant, quatuor ful-

cimenta, eaque distincta, & commode ab invicem remota eademmet Natura præparavit.

Eadem quoque in artificialibus consideramus. Sit enim vas quoddam ABC, cuius pes vnicus, illeque rotundus BC, gravitatis vero centrum D. Quoniam igitur in pedis ipsius peripheria, infinita puncta intelligantur, dici quodammodo potest vas ipsum infinitis fere punctis, licet



pes vnicus sit, sustineri. Nonnulla autem corpora artificialia quatuor pedibus sustinentur, ut mensæ quædã, nonnulla etiam tribus, ut tripodes, qui nomen ab ipso pedum numero sortiuntur. Sit enim triangulum EFG, cuius centrum gravitatis H, innitatur autem tribus punctis I, K, L, stabit igitur. Si

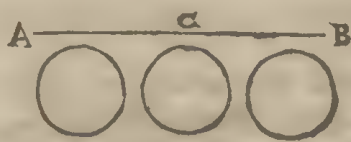
autem duobus tantum; non stabit, ducta enim IK si punctis tantum IK innitatur, constituto gravitatis centro extra

extra fulcimentum IK, verget cedens versus partes, L, Si autem innitatur punctis IL, cadet ad partes K. Si vero ipsis KL, cadet ad partes I. Ex quibus apparet, inanimata corpora aut vnico pede plurium virtutem habente, aut saltem tribus actu, vt sustineantur, indigere.

Hinc etiam patet, cur senes, imbecilles, curui, & pedibus capti, baculi baculorumue fulcimento egeant, etenim cum hi debiles sint, & in anteriorem partem magno-
pere propendeant, ne grauitatis centrum extra fulcimen-
tum fiat, baculo vel baculis indigent, quibus centrum i-
psum fulciatur.

Cæterum cur duplici genu ingeniculati difficile in eo situ permaneant, ea causa est, quod grauitatis centrum in thorace constitutum, duobus genibus fulciatur, eos-
que premat. quæ quidem genua eo quod natura apta na-
ta non sint, veluti pedes, ad sustinendam corporis molem
laborant, idque eo magis, quod cum ossea sint, cutem in-
ter ossium & plani duritiem constitutam, accidit arctari,
& ideo dolorem & molestiam ingeniculatis facere.

Si autem vnico tantum genu quispiam nitatur, dif-
ficultatem sentiet longe minorem. Triplici enim fulci-



mento eo casu ingeniculatus
fulcitur. Sit enim ingenicula-
tus ABCDE, cuius grauitatis
centrum F. dextrum vero ge-
nu, cui nititur D, sinistrum ve-
ro, quod eleuatur B. Tribus ergo fulcimentis ingenicula-
tus vt diximus, sustinetur, CDE. Diuiditur itaque pondus
in tres partes, & ideo singulæ minus fatigantur. Magis ta-
men laborat punctum D, vt, pote illud, cui ad perpendicu-
lum F grauitatis centrum innititur.

Vtique illud quoque mirabile est, Aues dormientes
vnico tantum pede fulciri, & quod magis mirum est, dor-

mientes posse, quod vel ipsis vigilantibus est difficile. Cur id Natura docente faciant, eam puto esse causam, quod dum dormiunt, caput sinistra alæ, vt naturali calore iuuentur, supponunt, quapropter ad eam partem declinantes, vt interim æquilibrium faciant, pedem subleuant, & eo casu ceu inutilem retrahunt atque suspendunt: addita item alia causa, nempe vt pedem ipsum dormientes nativæ calore confoueat.

Quæritur etiam, Cur ij qui inclinantur, vt rē quampiam à solo sustollant, alterum crurium ad anteriora, nēpe versus manum ipsam, quam porrigunt, extendant?



Est enim quispiam ABCD, cuius crura BC, BD, gravitatis centrum E, velit autem quippiam à solo tollere quod sit in F. sit perpendicularis, quæ per gravitatis centrum GEH. Dum igitur ad anteriora inclinatur, centrum amouet à perpendiculari, quæ obrem docente Natura, crus BC ad centrum ipsum fulciendum, ad anteriora, hoc est, versus rem

sustollendam porrigitur.

Huius quoque speculationis est inuestigare, Cur quadrupedia dum gradiuntur, pedes diametraliter moueant. Cuius rei verba fecit ipse quoque Philosophus lib. de animalium incesso cap. 12. Nos autem ad maiorem declarationem, quod ipse Physicis principijs fecit, mechanicis demonstrabimus.

Sint duæ in plano parallelæ AB, CD, in quibus quadrupedis pedes E, F, B, D, quorum EF, anteriores, BD vero posteriores. iungantur BDEF, eritque EBDF parallelogrammum altera parte longius, cuius diametri ducantur ED,

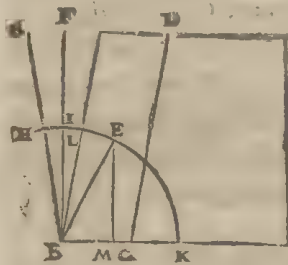
ED,



ED, BF, secantes sese in G, vbi & grauitatis centrum. Moto igitur posteriori sinistro pede B in K, si anteriorem E, eodem tempore moueret in I, stantibus interim DF, ceu fulcimentis, centrum G extra fulcimenta fieret ad partes BE. Caderet igitur ad partes BE. Si autem eodem tempore moueret dextros eodem pacto centrum extra fulcimenta positum caderet ad partes ipsas DF. Si autem moto pede B in K, & eodem tempore F in L, & D in H, E, in I, centrum erit in diametris HI, KL, hoc est, vbi M, solum quidem ab ipsis pedibus K, L, H, I. Hoc igitur pacto transfertur vicissim cum grauitatis centro simul translatis fulcimentis sese diametraliter respondentibus; quod vtique demonstrandum fuerat.

Sane & bipedia quoque alternatim gradiendo grauitatis centrum transferunt. Dum enim dextrum cruseleuatur, centrum sinistro fulcitur, & e contra.

Naturalia isthæc sunt; in artificialibus autem quæri posset, Cur Architecti, Arcium muros non ad perpendicularum erectos, sed introrsum inclinatos constituent?



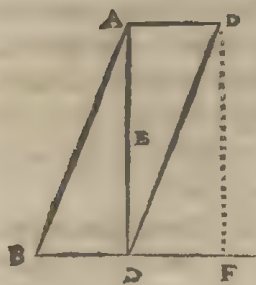
Vtique hoc faciunt, vt minus sint ad ruinam proni. Esto enim murus ad interiorem partem vergens ABCD, Cuius grauitatis centrum E basis BC erigatur à puncto B horizonti perpendicularis BF, & ad eundem à centro grauitatis E demittatur EM, tum BE iungatur. Post hæc à puncto BG angulum

cum linea horizontis BK faciens recto maiorem. Itaque murus hoc pacto constitutus ad interiorem partem suo pondere vergit, cadere autem non potest, vel quod viæ

rupi, cui forte hæret, fulciatur, vel antistatis, quos nostrates sperones & contra fortes appellant, innitatur. Sed nec in anteriora corruet, quandoquidem ruinam facturum, necesse est ut gravitatis centrum secum trahat in perpendiculari BF, & demum in eam quæ ultra perpendicularem est BG, facta nempe circa B, seu circa centrum, conversione. Moueatur autem & ex semidiametro BE centro B portio circuli describatur EH, quæ secet BG in H, & BF in I; Et quia EM semidiametro BK perpendicularis per B, centrum non transit, erit EM ipsa BK, hoc est, BI breuior. Abscindatur ex BI, ipsi EM æqualis LB. Erit igitur punctum L infra punctum I, hoc est, ipso I, mundi centro propius. Necesse igitur erit ad hoc ut murus corruat, centrum gravitatis E facta circa B, conversione aliquando fieri in I, ut demum transferri possit in H, sed I remotius est à mundi centro ipsis E, L, ascendet igitur graue contra suam naturam ex E in I, at hoc est impossibile; quod fuerat demonstrandum.

Ex his iisdem principijs alia soluitur quæstio, Cur scilicet Campanaria turris quæ Pisis visitur, nec non alia Bononiæ in foro prope Asellorum turrim, quam à nobili olim Carisendorum familia exstructam, Carisendam vocant, cuius meminit & Dantes Poëta summus in sua Comœdia. Propendet autem hæc in latus, & ita propendet ut perpendicularis, quæ à summo inclinatur partis in solum demittitur, longe cadat ab ipsa, cui ninitur, basi, quod sane mirabile videtur, muros nempe, in ruinam pronos, ruinam non facere.

Esto enim turris ABCD, basi fulta BC, horizontis planum BCF latera AB, DC, centrum vero gravitatis totius molis E. Propendeat autem ad partes DC ex angulo DCF. Ita autem constituta intelligatur ut perpendicularis ab A, in planum horizontis demissa per gravitatis centrum



trum E extra basim BC, non cadat, cadat autem in G. Quoniam igitur ABCD moles per E grauitatis centrum diuiditur, in partes secatur æqueponderantes, sed & centrum grauitatis extra fulcimentum non cadit, quare nec pars ACD, trahet partem ABC, nec centrum extra fulcimentum positum locum petet centro mundi viciniorem. Cur igitur Carisenda stet, & egregia illa turris campanaria quæ Pisis prope summum Templum marmoribus præclare exstructa videtur, licet ruinamminentur, stent æternum, nec cadant, ex his quæ considerauimus, liquido patet.

QVÆSTIO XXXI.

Cur facilius moueatur commotum quam manens, veluti currus commotos citius agitant, quam moueri incipientes?

Hoc queritur.

PROBLEMA hoc est mere Physicum; verumtamen quoniam ad localem motum pertinet, de quo ipse quoque Mechanicus agit, Hisce quæstionibus contemplatio hæc interseritur. Soluit autem Aristoteles inquiring, id fortasse ea de causa fieri, quod difficillimum sit pondus mouere, quod in contrarium mouetur. Demit enim quippiam de motoris potentia resistens, licet mouens ipso moto sit longe potentius atque velocius. necesse enim esse id tardius moueri quod repellitur. Hæc verba licet de ea potentia dicta videantur, quæ rem motam in contrariam partem repellit, nihilominus illi quoque aptantur quæ rem immobilem à principio mouere conatur. est enim resistentia rei quæ à statu ad motum transfertur ceu quidā

Z

con-

contrarius motus. Contra autem accidit illi qui rem motam mouet in ipso motu: eo enim casu mouens ab ipso rei motu magnopere iuuatur, cooperatur enim motus motori, in ipsam rem motam operanti. Auget autem res mota quodammodo mouentis potentiam, quod enim à mouente pateretur, ex se ipsa agit res quæ mouetur.



Esto horizontis planum AB, cui moles quædam insitat, CD. Modo potentia quædam applicetur vbi E, quæ molem in anteriora propellat, id

est, versus B. Primum igitur, quoniam à quiete ad motum fit transitus, resistit sua quiete corpus graue, potentia impellenti, superata demum resistantia moles quæ moueri cœpit, fertur in F & mouetur, quare potentia quæ à principio resistantiam rei non motæ superauerat, pellendo rem motam pergens facilius pellit: Duo enim sunt quodammodo motores, mouens videlicet ipse, & motus quo res mota mouetur. facilius ergo pelletur ex F in G, quam ex D in F, & ex G in B, quam ex F in G, & eo motus fiet in progressu faciliior atque in ipsa velocitate velocior, quo magis in ipsa motione mouetur.

Hinc soluitur ea quæstio apud Physicos difficillima, Cur nempe in motu naturali velocitas vsque augeatur; etenim ibi Natura mouens est, atque eadem inseparabilis à remota, vrget igitur assidue, à principio quidem tardius, post hæc autem ea quam diximus, de causa vsque & vsque velocius. Motus ergo fit in motu, qui motus cum semper à motore, & motu ipso augeatur, crescit ex progressu in immensum. Certe causam velocitatis auctæ eam esse, quod potentia mouens rem motam in motu ipso moueat, nemo vt arbitrator, inficias ibit, acquirit enim corpus motum pōderosi-

derositatem quandam accidentalem, quæ cum ex motu perinde augeatur, ipsum motum faciliorem, eoque velociorem facit. Disputat hæc & Simplicius lib. 7. Physic. c. 11. Aristotelis de Naturalibus libros exponens.

QVÆSTIO XXXII.

Quæritur hic, Cur ea quæ proijciuntur, cessent à latione?

HOC idem problema est mere Physicum. Ad quod ea pertinent quæ à Philosopho tractantur libro Naturalium 8. & lib. 1. de Cælo. Tres autem affert subdubitando rationes, An quia impellens definit potentia, vel propter retractionem, vel propter rei projectæ inclinationem, quando ea valentior fuerit quam proijcientis vires?

Quicquid dicat Philosophus, id utique exploratissimum est. Projecta ideo à motu cessare, propterea quod impressio, cuius impetu & virtute feruntur, non sit projectus quidem naturalis, sed mere accidentalis & violenta, at nullum accidentale & violentum quodque, non naturale est, perpetuum est. Cessat ergo accidentalis illa impressio, eaque paulatim cessante projecti motus elanguescit, donec quietem prorsus adipiscatur. Illud quoque notamus, quod à multis vidimus non observatum, nempe violentum motum violentia prævalente non differre à naturali, & ideo tardiores esse à principio post hæc, in ipso motu fieri velociorem, remittente demum paulatim impressa violentia, tardiores, donec impetus, & cum impetu motus evanescat, & res ipsa mota quietem adipiscatur. Vnde etiam experientia docemur, ictum ex projectis violentius fieri, si fiat paullo remotior à principio, & tunc demum esse innocentissimum, cum ibi sit, ubi projectum ex motu plene acquisito, summam adeptum est velocitatem.

tem. Hinc videmus, vel pueros ipsos, docente Natura cū nuces, vel aliud quippiam, parieti allisum frangere conantur, à pariete moderato aliquo spatio recedere. Si autem eos interroges, cur id faciant, respondebunt, vt inde ictus valentius fiat atque efficacius. Eleganter ex Simplicij & Alexandri Aphrodisiensis doctrina, quæ lucidissima est, quæstionem hanc in sua Paraphrasi explicat Picolomineus.

QVÆSTIO XXXIII.

Dubatur, Cur proiecta moueantur, licet impellens à projectis separaretur; vel vt verbis Philosophi utar, Cur quippiam non peculiarem sibi fertur lationem impulsore aliquoquin non consequente.

Soluit, inquiens, an videlicet, quoniam primum, id est, Impellens ipse, id efficit vt alterum, nempe projectum ipsum impellat, illud vero (hoc est projectum) alterum impellat, hoc est, aërem ipsum mediumue, quod à projecto repellatur. Cessare autem motum, cum res eo deuenit, vt motus eidem à proijciente impressus, non possit amplius rem projectam mouere, & itidem rem ipsam, aërem videlicet non possit amplius repellere. Vel etiam quando ipsius lati grauitas nutu suo declinat magis quam impellentis in ante sit potentia. Vtique res per se satis clara. etenim motus impressus accidentaliter est, quod vero lationi violentæ resistit principium, naturale, & ab ipso moto inseparabile, vincente igitur quod natura est, paulatim remittitur quod ex accidenti est, & inde projecti fit quies. Est autem & hoc quoque Problema pure physicum, & superiori, de quo immediate egimus, perquam familiarē, quamobrem ex iisdem prorsus soluitur principijs.

QVÆ-

QVÆSTIO XXXIV.

*Cur neque parua multum, neq; magna nimis, longe projici queunt,
sed proportionem quandam habere oportet projecta ipsa ad
eius vires qui projicit?*

PVLchre dubitationem diluit, inquiens, An quia necesse est quod projicitur, & impellitur contraniti ei vnde impellitur. Quod autem magnitudine sua nihil cedit, aut imbecillitate nihil contranitur, non efficit projectionē neque impulsione. quod enim multo impellentis excedit vires, haudquaquam cedit. Quod vero est multo imbecillius, nihil contranitur, & impressionem non suscipit. Aliam quoque adiungit rationem, videlicet, Tantum ferri id quod fertur quantum aëris mouerit ad profundū (hoc est, ad eam partem aëris remotiorem, ad quam fertur) etenim projectum à principio dum fertur aërem pellit, non pellit autem si nihil mouetur. Accidit igitur vt concludit Philosophus, projecta isthæc contrarijs ex causis minus moueri. quod enim valde paruum est nihil mouet imbecillitate sua impediēte. quod vero valde magnum est, ex contraria causa nihil mouet, nempe quod ob magnitudinem suam nihil moueatur. Vnde fit proportionem inter projectum & projicientem esse in primis ad motum, necessariam. Hæc eadem præclare in sua Paraphrasi explicat Picolomineus.

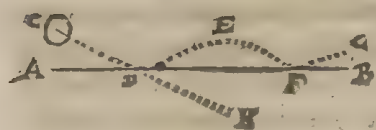
Huic nos, de projectis quæstioni, hæc addimus.

Cur projecta corpora non sibi met ipsis secundum partes æque graua, si fuerint irregularis figuræ in ipso motu, secundum grauiorem partem antrorsus in uiolento, & deorsum in naturali ferantur, & dum in latione conuertuntur, sonitum edant.

Esto pila ABCD, cuius centrum E concinnata ex dispari materia leui, nempe BCD, & graui ABD. non ergo

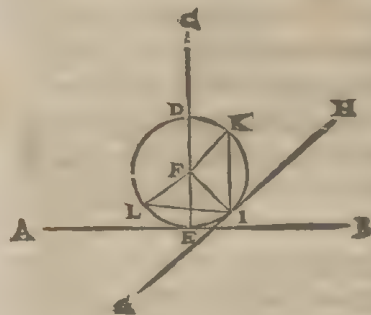
Z 3

erit



nisi medio densiori, aqua videlicet, repelleretur, penetraret per D, in H. At eo resistente, & adhuc vigente impetu, fertur in E ad angulos fere pares. Dico autem fere, siquidem maior est ADC ipso EDF, propterea quod vis non sit eadem, sed minor ea quæ ex D pellit in E. Durante igitur impetu quo pellitur antrorsum, fiunt ipsæ resiliationes, & eo cessante, resiliationes cessant, & lapis suapte gravitate demergitur.

Huc quoque spectat, Cur pila lusoria in horizontis planum projecta ad pares resiliat, angulos nempe rectos?



Esto horizontis planum AB, in quod à puncto C per lineam perpendicularem CE cadat projiciaturue pila DE, cuius gravitatis centrum F. Tangit autem planum in puncto E. Perpendicularis ergo EC, circulum DE per centrū secat, hoc est, in partes æquales & æqueponderantes, sed dum pila cadit projiciturue,

agit in planum horizontis, vbi E, & in eodem puncto repetitur, quare cum cadens & agens diuidatur in partes æquales & æqueponderantes & item repatiens & resiliens diuidatur item in partes æquales & æqueponderantes, ita resilit repatiendo, vti egerat in cadendo, hoc est, ad angulos pares; quod fuerat demonstrandum. Modo sit planū aliquod ita ad horizontem inclinatum, vt GH, & in illud cadat projiciaturue eadem pila. Dico eam ab eodem inclinato plano ad pares angulos resiliire, non tamen rectos.

Vti-

Vtrique pila cadens, planum non tanget in E. esset enim GH, ubi AB, Tangat autem in I, & à centro F ad contingentiam punctum I, recta ducatur FI. Erit igitur FI (prop. 18. lib. 3. elem.) ipsi GH plano perpendicularis. Ducatur item per I, ipsi EC, parallela IK, secans pilæ circumferentiam in K. Agit ergo & repatitur pila in puncto I non æqualiter in æquales. etenim sunt partes KDLEI, & IK, eo quod IK secet circulum non per centrum, repellitur ergo in repatiendo non æqualiter, sed iuxta inæqualitatem earundem partium. Ducatur autem recta in circulo LI æqualis ipsi IK. Erit igitur LEI, æqualis IK, & tota KDLEI æqualis toti IKDL. Vt igitur actio est per descensum iuxta rectam KI, ita est repassio per ascensum ex IL. Dico autem angulos KIH, LIG esse æquales & singulos recto minores. Connectantur FL, FK. Quoniam igitur IK portio æqualis est portioni IEL, & recta LI æqualis rectæ IK, & LF æqualis ipsi Fk, & FI communis, triangulum LFI, æquale est triangulo IFK. Quare & angulus FIL æqualis angulo FIK, sed GIF, HIF recti sunt, ergo residui LIG, KIH æquales sunt inter se comparati, & recto minores; quod fuerat ostendendum.

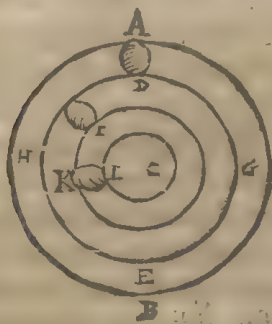
Hinc colligimus, quo magis planum ab æquidistantia horizontis recesserit, eo pilam in eo projectam in partes inæqualiores diuidi & ad minores ipsi plano angulos resilire. Nihil autem refert, vtrum planum, in quod pila cadit, ad horizontem sit inclinatum, vel eodem horizonti æquedistante pila non ad perpendiculas, sed iuxta aliquod angulum in illud proijciatur. Hæc sane ita ex demonstratione fieri ostenduntur. Veruntamen quoniam projecta pila materialis est, & ideo nec æqualis, nec æque ponderans & sua gravitate resistens, non ad pares ex amulsi resistit angulos, sed minores aliquantulum in resiltione, remittente nimirum vi in ipsa reactione. Et sane fieri non potest,

potest, pilam à plano resilientem eo peruenire vnde à principio discesserat; Id enim si daretur, æterna quoque pilæ ipsius daretur resilitio, & paullatim vi & impetu remittente per parua intervalla motus esset, donec res quæ mouebatur, omnino quiescat.

QVÆSTIO XXXV.

Quærit hoc ultimo Problemate Aristoteles, Cur ea quæ in vorticosis feruntur aquis, ad medium tandem agantur omnia?

TRibus rationibus soluit; quarum prima est: Quicquid fertur, magnitudinem habet, cuius extrema in duobus sunt circulis, hoc in minori, illud in maiori. Et quoniam maior velocior est, magnitudo media, non æqualiter fertur, sed à maiori quidem pellitur, à minori vero retrahitur, vnde transuersus fit magnitudinis motus, & ipsa magnitudo ad interiorem propellitur circulum, itaque eodem pacto, è maiori in minorem propulsa in centrum tantum fertur, & ibi quiescit.



Esto vortex AB, cuius centrum C, magnitudo quæ fertur AD, maior circulus AFB, minor DHEG. Velocitas igitur in A maior est velocitate quæ in D, magnitudinis ergo extremum A, velocius rapitur in A quam eiusdem extremum inferius D, in D. Velocitas igitur maioris circuli pellit A versus F. tarditas vero minoris cir-

culi D retrahit ad partes G. conuertitur itaque magnitudo interpellentem & retrahentem circulum, donec ex-

Aa

tremi-

tremetas A in circulo minori fuerit vbi H, D vero vbi I, & ita deinceps eadem ratione vbi KL, donec paulatim feratur in centrum C, facto nempe à maiori in minorem circulum transitu.

Secunda ratio ita habet, quia quod fertur, simili se habet modo ad omnes circulos propter centrum, hoc est, in quouis circulo, qui circa idem centrum fertur. Omnes autem circuli mouentur, centrum vero stat, necesse est à motu tandem id quod mouetur ad quietis locum, hoc est, in centrum ipsum peruenire.

Tertia, quoniam circulorum, qui in vorticibus fiunt, velocitas, & ideo impetus non est æqualis, sed semper exterior est interiore velocior & violentior, Æqualis autem semper in mota magnitudine, grauitas, diuersimode se habet ad circulos, à quibus mouetur, & ideo modo vincitur, modo vincit: vincitur autem à velocioribus circulis, vincit autem tardiores. Itaque quoniam sua grauitate resistens, maioris circuli motum prorsus non sequitur, ad tardio rem reijcitur, hoc est, interiore, & sic deinceps, donec tandem centrum ipsum nanciscatur, in quo nec superans, nec superata quiescit.

Hæ sunt rationes, licet obscurissime propositæ, quibus, vt diximus, vtitur Aristoteles. acutæ sane illæ quidē, attamen haudquaquam vltro admittendæ.

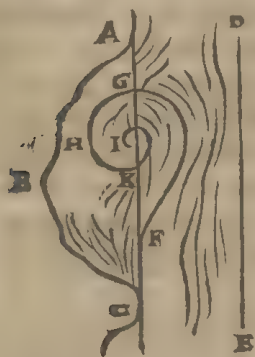
Primo enim falsum videtur, quod asserit, vortices circulos esse, & circa idem centrum fieri atque rotari. Spiræ enim potius sunt, quæ ab exteriori parte remotioreq; incipientes spiraliter circumuolutæ, ad intimam tandem partem, quæ media est & centri vices gerit, deueniunt. qua veritate cognita, omnis prorsus difficultas tollitur, Cum enim ea quæ feruntur, ab aqua ferantur, aqua vero feratur spiraliter, ea quoque spiraliter ferri, est necessarium.

rium. Hæc autem clariora erunt si quo pacto vortices fiant, quispiam considerauerit.



Esto fluminis cuiuspiam curua eademque profunda ripa ABCD. Aquæ vero moles rapida EFDC, quæ quidem eo quod magno impetu deferatur in C, ripæ ipsius naturâ sequens turbinatim circumuoluitur, egressa autem extra locum seu ripam B rotationis principium secundans, in seipsam spiraliter contorquetur, & vorticem efficit GHFIK, cuius quidem centrum est vbi K.

Alia quoque de causa, ex quiescente nimirum, & mota aqua fiunt spiræ vorticesue. Esto enim fluminis ripa



ABC, sinum efficiens, quiaquam ex ripæ ipsius obiectu contineat quiescentem, Cursus vero fluminis liber & rectus, sit inter lineas AC, DE. Itaque dum aqua AC rapide fertur ad partes A, quiescentem ABC iuxta lineam CA lateraliter propellit, & eius quidem partem quam tangit, secum rapit, puta ex F in G. Delata igitur aqua & currente ex F versus G quiescens

lateraliter eidem sese aliquantulum opponit, & currentem repellit ex G in H. Cæpto itaq; spirali motu aqua circumuoluitur secundum lineam GHK, donec perueniat ad centrum I, vbi circumuolutæ aquæ partes sese inuicem tangunt. Porro vortices isti spiræue, quod nos per Padum, Abduam, & magna flumina nauigantes obseruauimus, non eodem permanent loco, sed rapientis aquæ motum secundantes, paulatim in currentem aquâ

delati euanescent, fiunt etiam eiuscemodi vortices nau-
tis quidem valde formidabiles etiam in mari, de quibus
Poëta libro Æneidos primo.

ast illam ter fluctus ibidem

Torquet agens circum, & rapidus vorat aquore vortex.

Sed & idem quoque de vorticibus, qui in fluminibus
sunt libro 7.

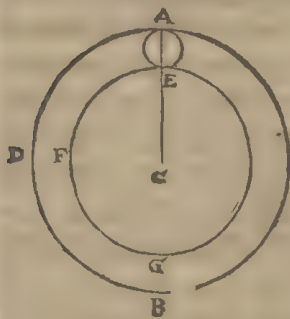
hunc inter fluuiio Tiberinus amæno

Vorticibus rapidis, & multa flauus arena

In mare prorumpit.

Fiunt autem in mari partim occultis de causis, partim
etiam ex violentia aquarum sibi inuicem obuiantium a-
gitatione. Sed nos hisce explicatis commode ad ea quæ
dixerat Aristoteles, reuertemur.

Dicimus igitur, primam eius rationem haud magni
videri ponderis, siquidem non per circulos actu distinctos
aqua circumfertur, sed ipsamet sua mole tota simul.

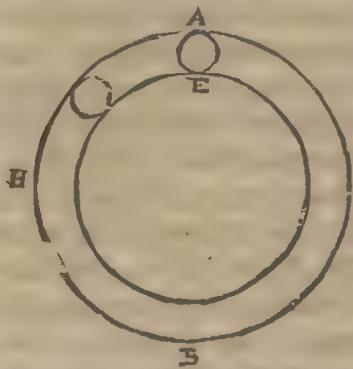


Esto enim vortex AB, cu-
ius centrum C, semidiameter
CA, fiat autem rotatio totius a-
quæ CA ad partes D, in linea
autem AC, sit corpus aliquod a-
quæ rotatione circumlatū AE,
inter circulos maiorem ADB,
minorem EFG. velocius autem
mouetur ADB, ipso EFG, citius
ergo fertur pars superior ipsius
corporis vbi A, quam inferior

vbi E. At id nec A repellit, nec E retrahit, siquidem eodem
tempore quo A permeauit circulū ADB, eodem & E per-
currit circulum EFG. Itaq; A reuerso in A & E, punctum
reuersum erit in E, nulla facta corporis E quoad situm,
mutatione quod voluit Aristoteles.

Ad

Ad secundam vero dicimus, non ideo quod omnes circuli æqualiter circa centrum ferantur, nisi alia quæpiã extranea vis intercefferit, quæ ea ab exterioribus circulis pellens agat in medium.



Tertia quoque ratio laborare videtur.

Esto enim vortex AB, cuius centrum C, sit autem corpus aliquod E, cuius natura apta sit rotationi aliquatenus resistere. Quoniam igitur eius resistentia aliquantulum ab aqua rapiente superatur in ipsa rotatione, partim aquæ impetum sequetur, partim suapte natura retardabitur. Quamobrem aqua quæ est in A, translata in H, corpus ipsum non erit in H, sed in G. Tardius igitur corpus quam aqua ipsa, rotationem complebit, non tamen propterea, nisi alia quæpiam adsit causa, feretur in medium.

Cæterum horum vorticum effectum & causam observare licet, si vase quopiam aqua pleno aquam ipsam baculo manuue circulariter agitauerimus, fiet enim vortex, & si quippiam quod leve sit, in aquam motam proiecerimus, ea quam diximus de causa in motum ipsum, hoc est, vorticis spiræue, centrum feretur.

Hæc nos, ut vera proponimus, & fortasse decipimur. Certe Philosopho tantæ auctoritatis contradicere, magnæ videtur audaciæ, aut potius insanix. Quicquid tamen sit, pro pulcherrima veritate laborasse, à parte aliqua laudis non fuerit prorsus, ut arbitror, alienum.

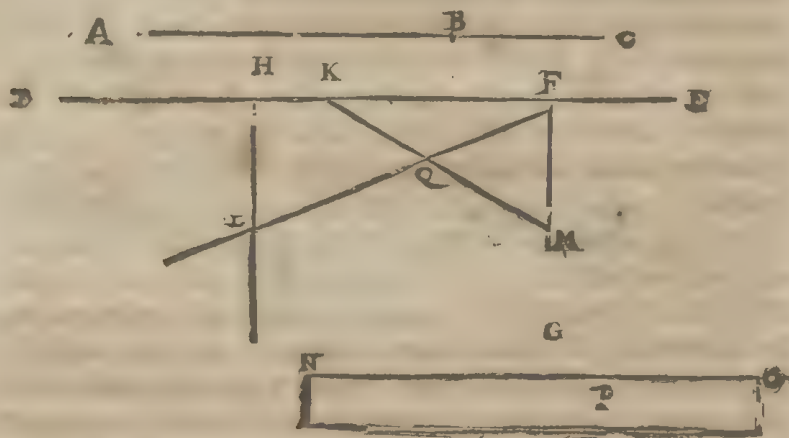
APPENDIX.

MOdum inueniendarum duarum mediarum proportionalium non tantum utilem esse, sed prorsus necessarium, illi norunt, qui in Mechanicis disciplinis vel parū fuerint versati. Nulla enim alia ratio est, qua corporeę magnitudines seruata figura & similitudine augeri proportionaliter imminuiue possint. Quamobrem factum est vt in his inueniendis tum vetustissimo tum etiam inferiori æuo, clarissimi Viri magnopere laborauerint. Plato etenim, Eudoxus (cuius modum repudiavit Eutocius) Heron Alexandrinus, Philon Byzantius, Apollonius, clarissimi Geometrę, Diocles, Pappus, Sporus, Menæchmus, Archytas Tarentinus, Platoni æqualis: Eratosthenes, & Nicomedes ad has inueniendas varias rationes excogitarūt, quorum omnium modos, & instrumenta, demonstrationesq; diligentissime collegit, & in illos Cōmentarios coniecit idemmet Eutocius, quos elegantissimos in Archimedis libros de Sphæra & Cylindro scripsit. Nos autem ijs omnibus accurate perspectis, & diligentissime ponderatis, inuenimus eos fere omnes tentando negotium absoluerē, quod sane laboriosum valde est & operantibus permolestum. Itaque cum modum praximue inuenissemus, ex qua is qui operatur tutissime & facillime ad quę sitas ipsas medias manuducitur, hunc pulcherrimę huius facultatis studiosis inuidere nefarium iudicauimus. Quod si quispiā dixerit, Ballistarum, Catapultarum, Scorpionum, & cæterarum eiusmodi Machinarum vsum, olim apud nos desisse, & ideo Problema hoc videri superuacaneum, Respondemus, nulla alia ratione æneorum tormentorum pilas augeri imminuiue seruata ponderis ratione posse, innumeraque esse, quę vt rite perficiantur, hæc penitus indigent speculatione. Nos rem Mechanicis utilem, Mechanicis

chanicis nostris Exercitationibus annectere, haud importunum iudicauimus. Sed tempus est, ut his breuiter præfatis, ad rem ipsam explicandam commode accedamus.

Datis duabus proportionalibus prima, & quarta duas inter eas medias in continua proportionem inuenire.

ESto prima datarum AB, quarta BC, inter quas secundam & tertiam oportet inuenire. Ducatur recta DE, cui à puncto F, utcumque sumpto, perpendicularis demittatur FG, Tum ab F versus D duplicetur quarta BC, sitque FH, deinde ab H ipsi FG parallela demittatur HI, & ab HF abscindatur HK, ipsius BC quartæ medietati æqualis. Posthæc puncto K spatio autem medietati, primæ datarum æquali, in linea HI notetur punctum L, & ipsi HL fiat æqualis FM, & KM iungatur. His ita constitutis pareatur scorsum scheda regulae quæpiam NO, in cuius latere accipiatur OP, æqualis medietati primæ datarum seu ipsi KL. Tum regulæ latus aptetur puncto L, extremum vero O, feratur assidue per rectam EK, versus K, nunquam



interim

interim regulæ latere ON amoto à puncto L, idque donec punctum P, obuians incidat in lineam KM, puta ubi Qextremum vero O inueniatur in R, notato igitur in linea EK puncto R habebitur, quod quærebatur. Erunt igitur AB prima, RK secunda, QL tertia, BC quarta.

Hæc praxis iisdem principijs demonstratur, quibus suam ex Conchoide ostendit Nicomedes. Conficit ille instrumentum, ex quo describit Conchoidē, ex qua postea duas medias venatur. Nos autem nec instrumentum construimus nec Conchoidem describimus, & duabus fere lineis rem absoluius, ut nemo fere non dixerit, hoc studium quod docemus, à Nicomede a praxi esse prorsus alienum.

Sed nos, ut eius, quam ostendimus, operationis demonstratio habeatur; ipsius Nicomedis ex Pappi libro 3. propos. 5. desumptam in medio afferemus, quippe quod isthæc ea quam in suis in Archimede commentarijs refert Eutocius, sit lucidior.

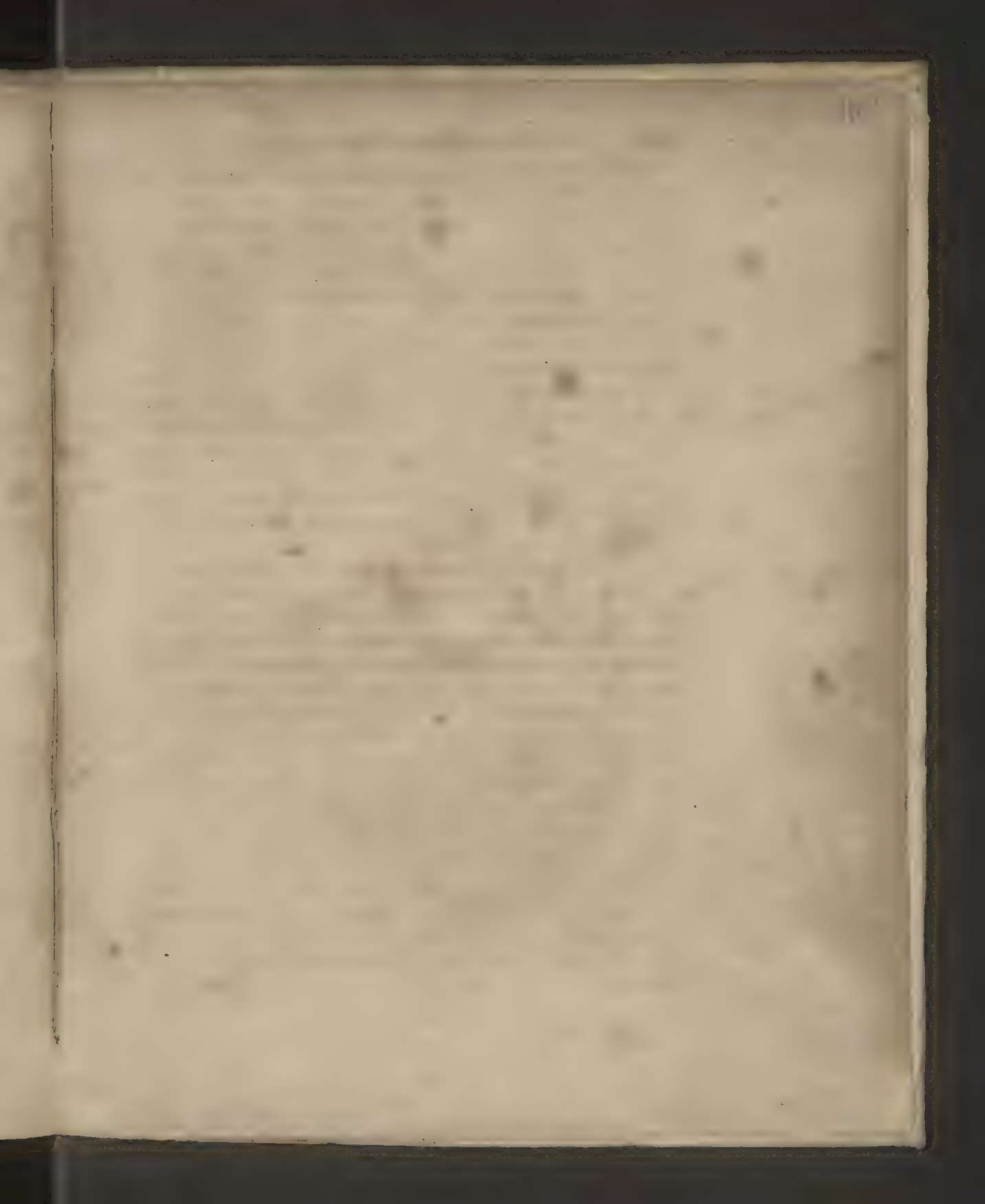
Datis duabus rectis lineis CD, DA; duæ mediæ in continua proportionem hoc modo assumuntur.

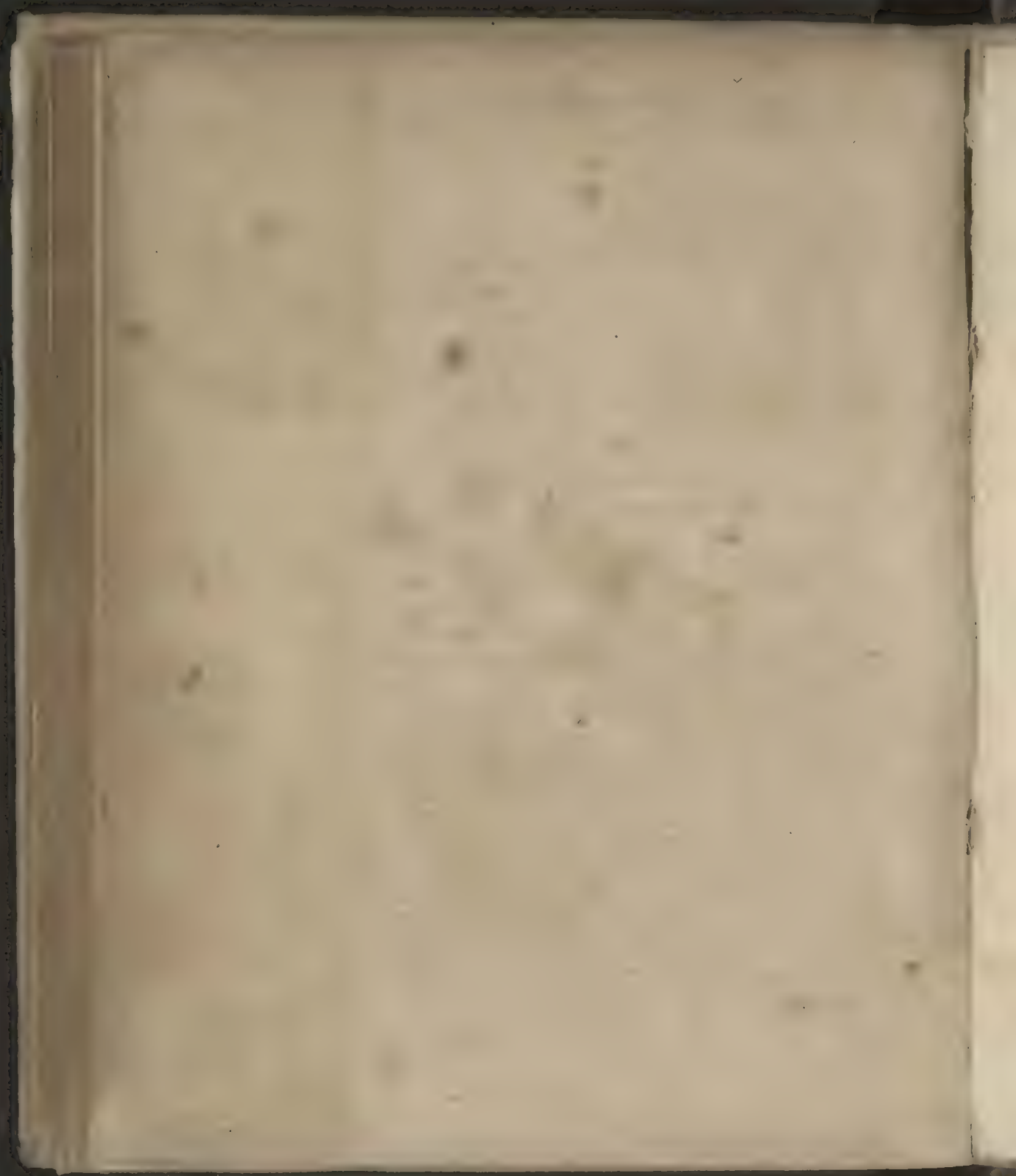
Compleatur ABCD parallelogrammum, & utraq; ipsarum AB, BC, bifariam secetur in punctis L, E, iunctæque LD producantur; & occurrat productæ CB, in G, ipsi vero BC ad rectos angulos ducatur EF, & CF iungatur, quæ sit æqualis AL. Iungatur præterea FG & ipsi parallela sit CH, eritque angulus KCH, æqualis angulo CGF. Tum à dato puncto F ducatur FHk, quæ faciat kH æqualem ipsi AL vel CF. Hoc enim per lineam Conchoidem fieri posse ostendit Nicomedes, & iuncta kD producantur, occurratque ipsi BA, productæ in puncto M. Dico ut DC ad Ck ita Ck ad MA & MA ad AD. Quoniam enim BC bifariam secta est in E, & ipsi adiicitur Ck. Rectangulum BkC per 6. secundi: una cum quadrato ex CE, æquale est quadra-

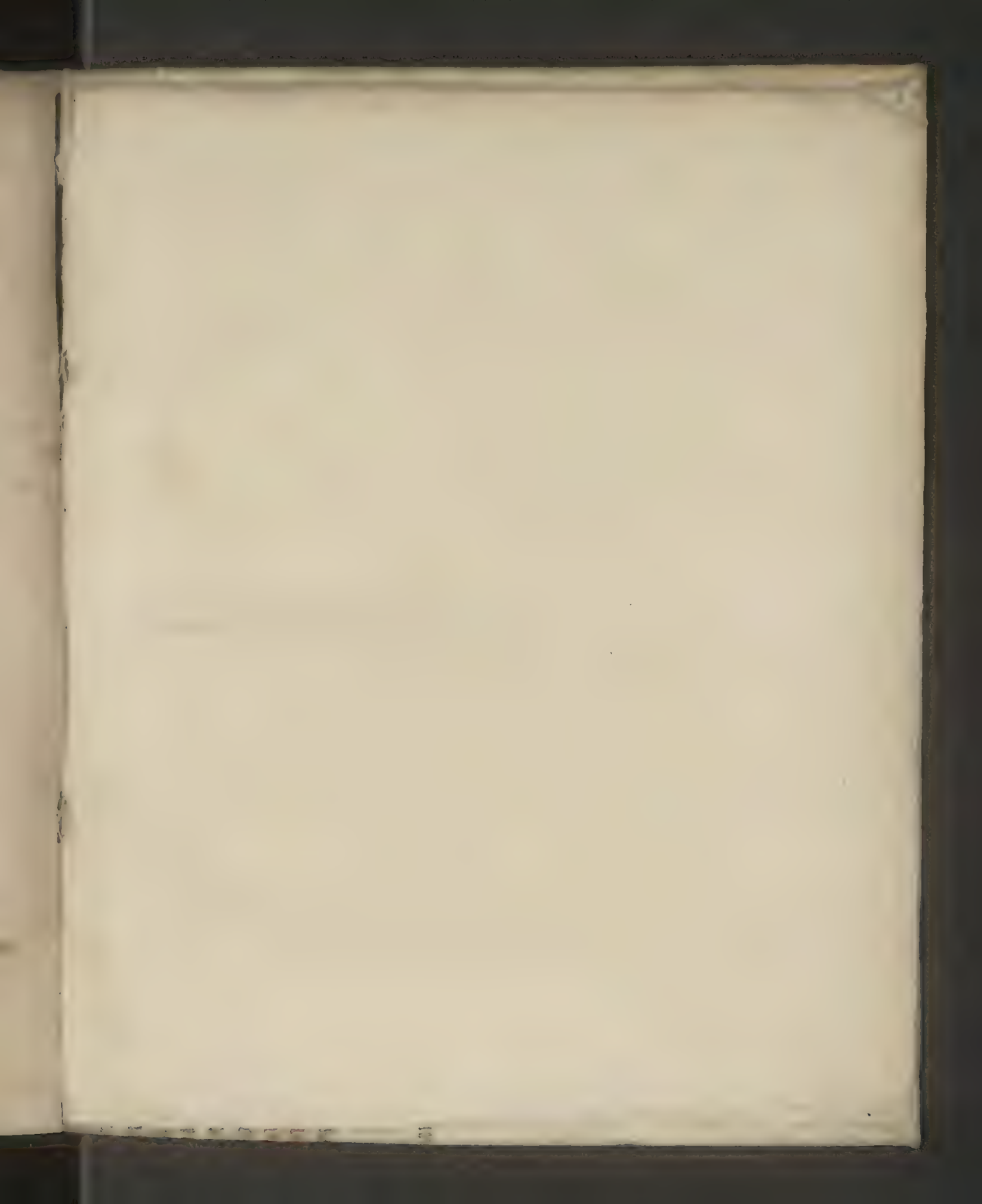
quadrato ex CF, quorum quidem quadratum ex AL æquale est quadrato ex CF, ponitur enim AL, ipsi CF æqualis, ergo reliquum BMA rectangulum æquale est reliquo BkC. Vt igitur MB ad Bk, ita Ck ad MA. Sed ut MD ad Bk, ita DC ad Ck. quare ut DC ad Ck, ita est Ck ad MA. ut autem MD ad Bk, ita MA, ad AD. Ergo ut DC, prima, ad Ck secundam, ita Ck secunda ad MA tertiam, & MA tertia ad AD quartam, quod fuerat demonstrandum. Hæc Pappus. Quod autem in nostra Praxi diximus, QL esse tertiam, ea ratio est, quod LR ut in prima figura est, sit æqualis ipsi LM secundæ figuræ, in demonstratione Pappi, ex quibus demptis QR & LA, quæ sunt æquales, reliqua QL primæ figuræ æqualis est AM secundæ figuræ, hoc est, ipsi tertiæ proportionali: Est igitur, ut in prima figura dicebamus, AB prima, kR secunda, QL tertia, BC quarta.

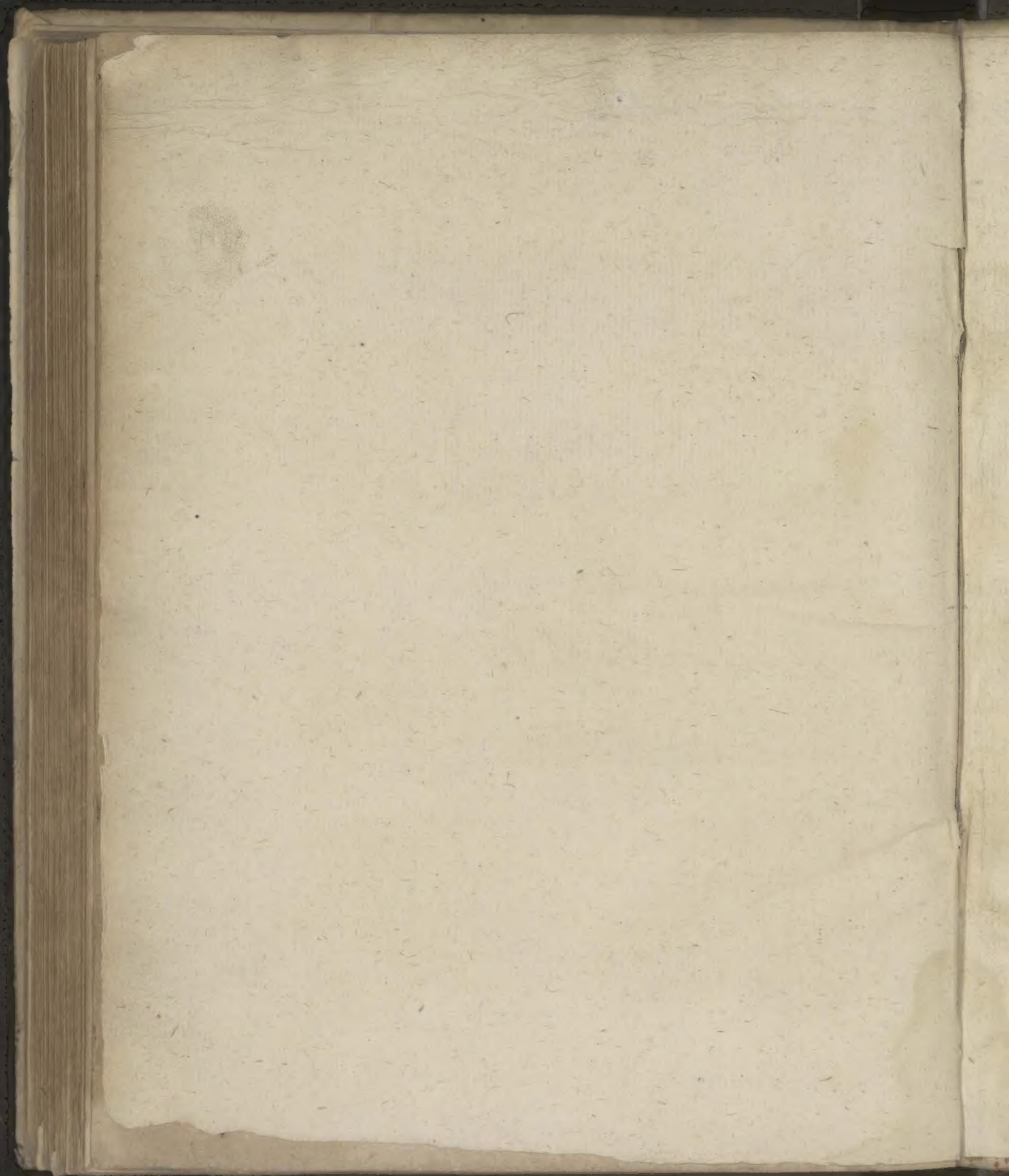
Vides igitur tu qui legis, nos ex Nicomedis demonstratione (quatenus ad praxin pertinet) superflua rescasse, & absque Conchoïdis instrumento lineæ rem ipsam confecisse, idque non tentantes, ut alij, sed progredientes, & quasi manu ductos quasi-
tum inuestigasse.

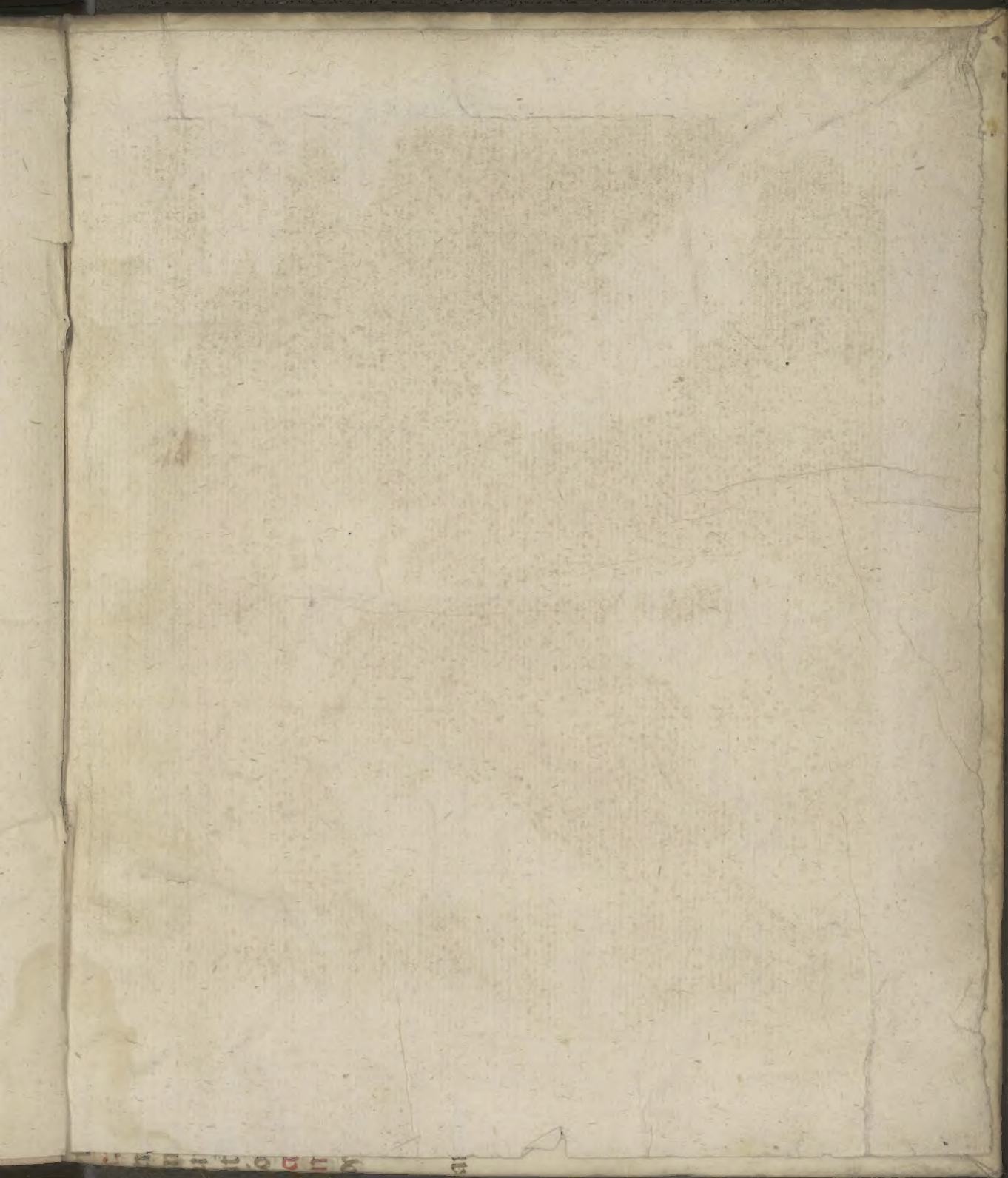
F I N I S.











Baldi